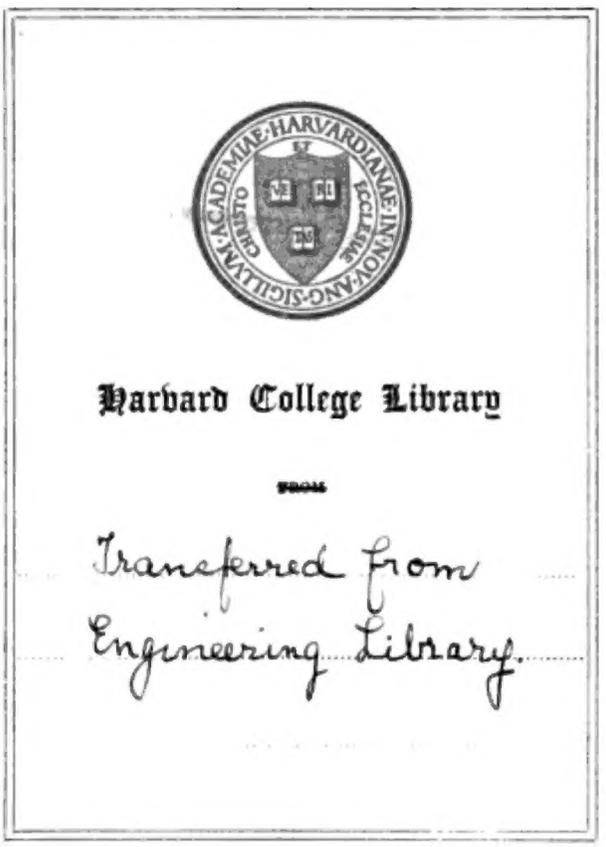
Elektrotechnische Zeitschrift

Vereinsausschüsse: Berlin (Berlin), Germanyl, Verband Deutscher Elektrotechniker

Eng 15,121



SCIENCE CENTER LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

HERAUSGEGEBEN

VOM

ELEKTROTECHNISCHEN VEREIN.

REDIGIRT

VON

Dr. E. ZETZSCHE
Professor, Telegraphen-Ingenieur im Reichs-Postamt

UND

Dr. A. SLABY
Dozent an der Königl. Techn. Hochschule, Mitglied des K. Patentamts.

VIERTER JAHRGANG.

1883.

BERLIN, 1883.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER.

MONBIJOUPLATZ 3.

Digitized by Google

Sci 1485.127

Harvard College Library
Jan. 25, 1902
PIERCE FUND.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnifs.

Seite

I. Vereins-Angelegenheiten.

Vereinssitzung am 19. Dezember 1882 1
Jahresversammlung am 23. Januar 1883 49
Kassenübersicht 55
Budget für 1883 56
Uebersicht der auswärtigen Mitglieder, nach den einzelnen Staaten bezw. Provinzen geordnet . . 57
Vereinssitzung am 27. Februar 1883 97
Vereinssitzung am 20. März 1883 145
Vereinssitzung am 24. April 1883 193
Vereinssitzung am 22. Mai 1883 241
Vereinssitzung am 23. Oktober 1883 441
Vereinssitzung am 27. November 1883 489
Geschäftliche Mittheilungen 1, 49, 97, 145, 193, 241, 443, 493.
Mitglieder-Verzeichnifs 4, 57, 100, 147, 194, 241, 281, 321, 361, 401, 445, 495.
Nachruf zum Andenken an den verstorbenen Direktor im Reichs-Postamte Wilhelm Budde 321, 443
Nachruf zum Andenken an Sir William Siemens 489
Erinnerung an die Herstellung der ersten Telegraphenleitung seitens der Professoren Karl Friedrich Gaufs und Wilhelm Weber in Göttingen im Jahre 1833 490

II. Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.

Die Eröffnung der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von H. Discher. . . 345
Dynamomaschinen und Motoren. Von A. Beringer 387
Die elektr. Beleuchtung. Von Dr. S. Dolinar 390, 475
Die Ladungssäulen (Akkumulatoren) 418
Die Telegraphenapparate. Von E. Zetzsche 420, 521
Telephonie. Von Aron 427
Historische Sammlungen. Von Prof. Dr. G. Hoffmann 471

III. Internationale Elektrizitäts-Ausstellung in München.

Bericht (vgl. IV.) 1
Die Kraftübertragung von Marcel Deprez. Von Dr. A. Slaby 5
Maschinen und Lampen. Von Prof. Dr. E. Dorn 8
L. Schwendlers Gegensprecher. Von Dr. A. Tobler 11
Die elektrotechnischen Versuche auf der Ausstellung in München 1882. Von Prof. Dr. E. Dorn . . 404

IV. Vorträge und Abhandlungen.

Bericht über die Münchener elektrische Ausstellung. Von Telegraphen-Inspektor Christiani 1
Mittheilungen in Betreff der Entwickelung der elektrischen Bahnen. Von Ober-Ingenieur Frischen 3
Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren. Von J. H. Gladstone und A. Tribe . . . 13, 379
Die Ferranti-Thomson-Maschine. Von A. Beringer 15
Durhams Regulator für Dampfmaschinen zum elektrischen Lichtbetrieb. Von R. Mittag 16
Wecker mit Selbstunterbrechung für Ruhestromleitungen. Von O. Canter 18

Seite

Ueber die zweckmäfsige Anordnung von Erdleitungen. Von Dr. R. Ulbricht 18
Resultate der Versuche mit Lichtmaschinen der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung von den Herren Allard, Joubert, Le Blanc, Potier und Tresca. Von E. Richter 26, 127
Analogie zwischen elektrischen und Wasserströmen. Von Dr. R. Pröll 29
Dr. C. W. Siemens über elektrische Beleuchtung 31
Zur elektr. Kraftübertragung. Von Dr. O. Frölich 52, 60
Bericht über eine Sitzung und die Einrichtungen der »Society of Telegraph Engineers and of Electricians« in London, sowie über die elektrische Beleuchtung des dortigen Savoy-Theaters. Von Unger. 52
Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben. Von Dr. H. Aron. 58, 100
Wechselstrommaschine von M. Maquaire. Von A. Beringer 72
Der sechsfache Buchstabendrucker von E. Baudot. Von J. N. Teufelhart. 73
Die Militärtelegraphen im amerikanischen Bürgerkriege. Von R. v. F-T. 79
Die Gesellschaften für elektrisches Licht in England. Von R. Mittag 84
Mittheilungen über die künstliche Hervorrufung von Polarlichterscheinungen durch Prof. Lemström in Helsingfors. Von Prof. Dr. Förster . . . 98
Mittheilungen über die Gefährdung des Telegraphenkabels im Memeler Tief durch Grundeis. Von Geh. Postrath Massmann 99
Ueber die Beleuchtung durch Glühlicht. Von Wilhelm Siemens. 107
Ueber Widerstands-Messungen mit dem Differenzial-Galvanometer. Von H. Discher 116
Gordons Wechselstrommaschine. Von K. Specht 117
Ueber die Stärke der Undulationen des elektrischen Stromes. Von A. Perényi. 120
Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschiefsen. Von v. Laffert 125
Die Untersuchungen über Gewitter in Bayern und Württemberg. Von W. v. Bezold. 132
Angenäherte photometrische Messungen der Lichtstärken der Sonne, des Mondes, elektrischer und anderer Lichtquellen von William Thomson. Von Dr. C. Hildebrandt 135
Mittheilung, betreffend die Einrichtung von Lehrstühlen für Elektrotechnik. Von C. Elsasser . 146
Mittheilungen über die Errichtung einer europäischen Zentralstelle für das astronomische Nachrichtenwesen auf der Sternwarte zu Kiel. Von Unger. 147
Ueber Widerstandsmessungen mittels des Fernsprechers. Von Prof. Dr. Rosenthal 147
Ueber den Widerstand des elektrischen Lichtbogens. Von Dr. O. Frölich 150
Ueber die elektrodynamische Wechselwirkung elektrischer Schwingungen. Von Prof. Dr. A. Oberbeck 154
Ueber den gröfsten Werth des Nutzeffektes und der Nutzarbeit bei der elektrischen Kraftübertragung. Von Prof. Dr. L. Sohncke. 159
Versuchsresultate von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen mit konstanter Klemmenspannung. Von Ernst Richter. . . 161

Digitized by Google

Seite

Browns elektrischer Geschwindigkeitsregulator für Schiffsmaschinen. Von R. Mittag 165
Anschluſs mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt durch eine und dieselbe Leitung. Von Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser . . . 165
Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale. Von Ludwig Kohlfürst 170
Elektrische Beleuchtung von Pariser Magazinen . . 171
Elektrischer Respirazionsapparat. Von F. Süſs . . 172
Ueber einige eigenthümliche bei Nordlichtern beobachtete Erscheinungen. Von Dr. E. Gerland . 174
Einige Parallelen zwischen elektrischen und hydraulischen Erscheinungen. Von Dr. Borns. . 175, 252
Die Torsionsgalvanometer mit Widerstandskasten von Siemens & Halske 195
Gedächtnisregeln für die Stromstärken in der Wheatstone'schen Brücke. Von H. Discher 198
Ueber die elektromotorische Kraft, den Widerstand und den Nutzeffekt von Ladungssäulen (Akkumulatoren). Von W. Hallwachs 200
Gegensprecher für Ruhestrom mit Zwischenamt zum Gegensprechen zwischen verschiedenen Aemtern. Von E. Zetzsche 208
Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen. Von W. H. Floyd 213
Ueber die Berechnung von Widerständen körperlicher Leiter. Von A. Oberbeck 216
Die elektrotechnische Ausstellung in Königsberg i. Pr. 217
Die elektrische Ausstellung im Aquarium zu London. Von Dr. Borns. 221
Ueber die in dem Jahre 1882 angemeldeten elektrischen Patentgesuche. Von Prof. Dr. Neesen 242
Ueber künstlichen Graphit. Von Dr. Aron . . . 248
O. v. Guerickes Leistungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre. Von Dr. E. Gerland . . 249, 281
Die Militärtelegraphie in Holland. Von R. v. F-T. 255, 284
Anschluſs mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt mittels einer und derselben Leitung. Von E. Zetzsche. 257
Ducoussos selbstthätiger Zuganzeiger für Eisenbahnzüge 260
Ueber eine Methode zur Messung der Intensität sehr heller Lichtquellen. Von Dr. H. Hammerl . . 262
Die elektrische Ausstellung im Crystal Palace, London. Von Dr. Borns 265
F. van Rysselberghes Patente in Bezug auf Telephonbetrieb und Doppelbenutzung der Leitung. Von E. Zetzsche 291
Mittheilungen über die Berliner Fernsprechanlage. Von Postrath Oesterreich 293, 321
Ueber Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale. Von F. Gattinger 298
Englands Electric Lighting Act. Von Dr. Borns 299
Bemerkung über die Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen. Von W. Hallwachs . . 301
Apparat zur Demonstration der Foucault'schen Ströme. Von Dr. A. v. Waltenhofen 302
Die kommende elektrische Ausstellung in Wien. Von J. Kareis 303
Rede des Prof. Wüllner bei Uebernahme des Rektorats der technischen Hochschule zu Aachen . . 304
Die Telegraphen im ägyptischen Kriege. Von Btz. 329
Ueber die Oekonomie des Glühlichtes von Siemens & Halske. Von Wilhelm Siemens 331
Ueber die Beleuchtung der Eisenbahnzüge mit Glühlicht. Von S. Dolinar 333
Untersuchungen über die Induktion im Pacinotti-Gramme'schen Ring. Von A. Isenbeck . 337, 361
Zur Berechnung des Nutzeffektes von Akkumulatoren. Von H. Aron. 342
Die Eröffnung der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von H Discher. . . 345
Ueber Hughes' Theorie des Magnetismus. Von Prof. Dr. G. Hoffmann. 367

Seite

Das elektrische Licht in der Hygiene-Ausstellung zu Berlin 1883. Von C. Biedermann. . . . 372
Ueber die Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur während gröfserer Gewitter. Von W. v. Bezold 374
Untersuchungen über den Kraftbedarf der elektrischen Glühlichtbeleuchtung nach Edisons System im Königlichen Residenz-Theater in München. Von Prof. M. Schröter 376
Pettenkofers Gutachten über die elektr. Beleuchtung 381
Ueber den Einfluſs der künstlichen Beleuchtung auf die Luft in geschlossenen Räumen 382
Die Fernsprechanlage in Zürich 384
Einjährige Erdstrombeobachtungen. Von J. Ludewig 401, 456
Die elektrotechnischen Versuche auf der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in München. Von Prof. Dr. E. Dorn. 404
Elektrische Signale in Kohlengruben 415
Das Torpedosystem von Mc Evoy 416
Ueber elektrische Lichtmessungen und über Lichteinheiten. Von v. Hefner-Alteneck 445
Zur Berechnung der künstlichen Widerstände bei der sich auf die Wheatstone'sche Brücke gründenden Gegensprech-Methode. Von H. Discher . 460
A. Lucchesinis Typendruck-Telegraph. Von E. Zetzsche 465
Ueber einen elektrisch registrirenden Fluthmesser von Siemens & Halske. Von F. v. Hefner-Alteneck 495
Studie über das Kupfervoltameter. Von Dr. H. Hammerl 501
Zur Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen. Von W. Hallwachs 504
Vorschlag zur Uebertragung der Rufzeichen und der Gespräche in Fernsprechleitungen. Von Geh. Ober Reg.-Rath C. Elsasser 508
Ueber Telephonleitungen in grofsen Städten und deren Verbesserung. Von C. L. Madsen. . . 508
Die unterirdischen Telegraphen-Anlagen in Frankreich. Von G. Wabner 510
Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen. Von A. Beringer . . 513

V. Kleine Mittheilungen.

Internationale elektrische Ausstellung in Wien 33, 86, 137, 177, 226, 269, 307, 308, 348, 475
Elektrotechnischer Verein in Wien . . . 33, 137, 348
Preisausschreiben. 33, 86, 226, 348
Elektrischer Widerstand von Körpern in fein vertheiltem Zustande 33
Woodwards Isolirung elektrischer Leitungen . . . 33
Capanemas Isolator. 34
Telephon in Schottland. 34
Eisenbahn-Zugstelegraph 34
Priorität der elektrischen Kraftübertragung 34
Elektrisches Boot 35, 350
Elektrische Beleuchtung der Nevsky-Perspektive . . 35
Beleuchtung des Holborn-Viaduktes 35, 431
Die höchste elektrische Lampe 35
Edison Company. 36
Elektrizitäts-Ausstellung in Königsberg . . . 86, 177
Vorlesungen an der technischen Hochschule zu Berlin 86
Volta-Preis für 1887 86
Kabel Paris — Marseille 86
Thompsons Telephon 86
Fliegende Fernsprechstelle 87
Telephon in Oesterreich-Ungarn 87
Hipps elektrische Uhren 87
Ergebnisse der elektrischen Beleuchtung des Bahnhofes in Strafsburg (Elsafs) 87

Digitized by Google

	Seite
Elektrischer Lichtbogen im Vakuum	137
Labordes mehrfacher Telegraph	138
Telephon in Frankreich	138
Telephon in Italien	138, 430
Telephon in Amerika	138
Elektrische Hochbahn in Paris	138
Elektrische Beleuchtung in Bibliotheken	138
Mac Evoys elektr. Metallsucher für den Meeresgrund	139
Staatliche Vorschriften in Betreff elektr. Anlagen	178
Dispersions-Photometer	178
Einfluſs von Metallscheiben auf einander bei Näherung	179
Ferranti-Dynamomaschine	179
Gordons Wechselstrommaschine	179
De Kabaths Akkumulator	179
Betriebskosten und Ertrag der englischen Telegraphen	180
Telegraphen in China	180
Brights telegraphischer Klopfer	181
Langdons Endisolator und Einführungsrohr	181
A. d'Arsonvals Telephon	182
Dolbears Neuerungen an Telephongebern und Kabeln	182
Dolbears Telephonempfänger ohne Verbindung mit der Leitung	183
Geschichtliche Notizen bezüglich der Erfindung des elektrischen Lichtbogens und des Telephons	183
Kohlen für elektrische Lampen	183
Elektrische Beleuchtung in Birmingham	184
Das elektrische Licht in Godalming	184
Elektrisches Licht in Amsterdam	185
Elektrisches Licht in Besançon	185
Absperren des Dampfzutrittes durch Elektrizität	185
Einfluſs der Temperatur auf den elektr. Widerstand von Mischungen von Schwefel und Kohlenstoff	226
Verwerthung der Batterierückstände	226
Fortschritte der Telegraphie in England i. J. 1882	227
Western Union Telegraph Company	228
Telephon in Amerika	228
Der Telegraphenverkehr in Japan	228
Telephonische Musikübertragung	230
Kostenanschlag für elektrische Beleuchtung von Sheffield	230
Das elektrische Licht in einer Schwefelkohlenstoffatmosphäre	231
Elektrische Lokomotivbeleuchtung	231
Praktische Höhe für Bogenlampen	231
Elektr. Beleuchtung des Transportschiffes »Himalaya«	231
Elektr. Beleuchtung des Dampfers »Tarawera«	231, 272
Elektrische Beleuchtung eines Kriegsschiffes	232
Kosten der besonderen Einrichtungen für Gas- oder elektrische Beleuchtung eines Landsitzes	232
Telephon in London	269
Ausbreitung des Telephons	270
Elektrische Klingeln mit Selbstausschluſs	271
Wetzers elektrische Uhr	271
Uhr mit funkenlosem Stromunterbrecher von Spellier	271
Tramwagen durch Elektrizität getrieben	272
Elektrisches Licht für das englische Parlament	272
Elektrische Sterne für Theater-Feen	272
Die Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Darmstadt	308
Druck und die Koërzitivkraft des Stahles	309
Mikrophone mit metallischen Elektroden	309
Fernsprechverbindung Berlin—Potsdam	310
Auf- und Abgabe der Telegramme durch Telephon	310
Telephon in Zürich	310
Telephongesetz in Belgien	310
Zeitballdienst in Greenwich	310
Verminderungen der Temperaturstörungen bei Quecksilbertropfen-Kontakten für Uhren	310
Elektrische Eisenbahn in der Schweiz	310
Die Frage der unterirdischen Leitungen in New-York	310
Zur Streitfrage »Gas versus elektrisches Licht«	311
Elektrische Steuerung von Luftballons	311
Internationale elektrische Ausstellung zu Philadelphia	348, 428
Vorlesungen über Elektrotechnik am Polytechnikum in Dresden	348
Die Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Wien	348
Elektrotechnischer Verein in Paris	348
Proportionalgalvanometer von Dr. Ulbricht	348
Optische Schreib- und Drucktelegraphen	349
Telegraphie nach Senegal	349
Das Telephon in Brasilien	350
Das Telephon in Mexiko	350
Mors' Schienenkontakt	350
Versuche mit Bogenlicht	350
Elektrische Kraftübertragung in der Schweiz	350
Die Elektrotechnik an der Universität Lüttich	392
Moons' Influenz-Telephon	392
Optische Telegraphie	392
Regulirung von dynamoelektrischen Motoren	429
Strangways' Telephon	429
Mittel gegen das Tönen der Telephonleitungen	429
Telephonanlage unter der Erde	430
Elektrische Eisenbahn in Wien	430
Elektrische Eisenbahn Mödling—Brühl	431
Elektrische Eisenbahn in Paris	431
Molekulare Radiation in Glühlampen	431
Lichtmaste für New-York	431
Entwickelung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet	476
Solenoid-Ampère-Meter von Blyth	476
Elektrische Glühlichtbeleuchtung	477
Elektr. Beleuchtung bei der Kaiserkrönung in Moskau	477
Die Kosten der elektrischen Glühlichtbeleuchtung	477
Herstellung von Glühlampen der Hammond Electric Light and Power Supply Company	477
Elektrisches Luftschiff	478
Magnetisches Messing	478
Gauſs und Webers Telegraph	525
Die Elektrotechnik am Polytechnikum in Zürich	525
Telegraphiren mit Dynamomaschinen	525
Lattigs Schaltung von Telephonen	526
Das elektrische Boot der Electrical Power Storage Co.	526
Buchanans magnetischer Separator	526

VI. Auszüge aus deutschen Patentschriften.

No. 18259. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. H. St. Maxim in Brooklyn	39
No. 18741. Neuerungen an Telephonanlagen für Theater. Clément Ader in Paris	38
No. 18885. Neuerung an Schallübertragern für Telephone und Sprachtelegraphen. R. M. Lockwood und S. H. Bartlett in New-York	38
No. 18902. Neuerungen in dem zur Isolirung elektrischer Leitungen dienenden Material. A. Th. Woodward in New-York	39
No. 19025. Neuerungen an elektrischen Lichtregulatoren. Neumann, Schwarz & Weill und A. Eliachoff in Freiburg i. Br.	40
No. 19030. Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen und Magneten für magnetoelektrische Maschinen und in dem Verfahren zum Erzeugen dieser Magnete. European Electric Company in New-York	39
No. 19160. Elektrische Lampe mit automatischer Regulirung. J. A. Mondos in Neuilly s. Seine	40
No. 20096. Neuerungen an Ringinduktoren für dynamoelektrische Maschinen. Ch. Dion in Montreal (Kanada)	89
No. 20296. Neuerungen an Blitzableitern mit Wetterfahne (Kl. 37). Dr. H. W. Schultz & Sohn in Hamburg	186

Digitized by Google

Seite

No. 20461. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. H. B. Sheridan in Cleveland (Ohio) 90
No. 20462. Neuerungen an isolirten Leitern für Telegraphie und andere Zwecke. W. Smith . . 139
No. 20463. Neuerungen an Regulatoren für dynamoelektrische Maschinen. H. St. Maxim 233
No. 20464. Neuerungen an elektrischen Lampen. H. St. Maxim in Brooklyn 90
No. 20465. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. H. St. Maxim in Brooklyn. . . . 90
No. 20466. Ebenwirkender Zugtaster oder Schlüssel mit verstellbarem Fingergriffe. A. Knoellinger 233
No. 20474. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Zusatz-Patent zu No. 18149.) L. E. Schwerd und L. Scharnweber in Karlsruhe 186
No. 20495. Neuerungen an galvanischen Elementen. J. F. Aymonnet in Grignon 139
No. 20511. Neuerung in der Herstellungsweise von Kohlenstiften für elektrisches Licht. Mignon und Rouart in Paris 186
No. 20512. Elektrischer Motor. Société anonyme des câbles électriques (système Berthoud, Borel & Co.) in Paris 233
No. 20523. Neuerungen an Sekundärbatterien (Akkumulatoren). J. W. Swan in Newcastle 91
No. 20574. Elektrische Auslösung der Bremse einer Aufzugsvorrichtung für Theatervorhänge. Pfeiffer und Druckenmüller in Berlin . . . 351
No. 20577. Neuerungen an Fernsprechanlagen und an den dazu gehörigen Apparaten. G. L. Anders in London 185
No. 20592. Herstellung von Isolirungsmaterial und Isolatoren. J. A. Fleming in Nottingham . . . 91
No. 20596. Neuerungen an Bunsens Kohle-Zink-Elementen. K. Trorbach in Berlin 273
No. 20626. Anwendung von Akkumulatoren oder thermoelektr. Batterien in Verbindung mit dem Mikrophon. Fr. van Rysselberghe in Schaerbeck 140
No. 20629. Neuerungen an Telephonen. H. H. Eldred in Paris. 273
No. 20822. Neuerungen an der Herstellung und Verbindung der leuchtenden Bügel in Glühlampen. W. Crookes in London 313
No. 20823. Neuerungen an elektrischen Strommessern. Th. A. Edison in Menlo-Park . . . 352
No. 20825. Induktive Stromabzweigung. B. H. Enuma in Amsterdam 273
No. 20828. Neuerungen an Elektrometern. H. St. Maxim in Brooklyn 313
No. 20830. Neuerungen an der Vertheilung und Regulirung elektrischer Ströme. H. St. Maxim 392
No. 20833. Elektrizitäts-Akkumulator. H. Müller in Kohlscheid bei Aachen 140
No. 20834. Neuerungen im Messen von Elektrizitätsmengen. Dr. J. Hopkinson in London . 433
No. 20875. Neuerungen an Pendelmikrophonen. E. Berliner in Boston. 312
No. 21058. Neuerung in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten. J. Kernaul in München 273
No. 21168. Neuerung an galvanischen Sekundär-Batterien. N. de Kabath in Paris 352
No. 21174. Sekundär-Batterie. Dr. E. Boettcher in Leipzig 140
No. 21184. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. E. Weston in Newark 433
No. 21304. Neuerungen an Akkumulatoren für Elektrizität. S. Cohné in London 313
No. 21371. Neuerungen an Kohlenbrennern für elektrische Lampen. C. Wetter in London . . 313
No. 21376. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Grout, Jones und Sennet 478

Seite

No. 21444. Neuerungen an Fernsprechapparaten und Fernsprechsystemen. J. H. Rogers 312
No. 21449. Neuerungen in der Herstellung der Umhüllung von elektrischen Leitungsdrähten. J. D. Thomas in New-York 434
No. 21454. Neuerungen an Polarisationsbatterien. O. Schulze in Strafsburg (Elsafs) 393
No. 21691. Magnet-Mikrophon. H. Kaltofen in Coelln-Meifsen (Elbe) 393
No. 21824. Anordnung von elektrischen Leitern. Siemens Brothers & Co. in London 351
No. 21833. Verfahren zur Herstellung einer biegsamen elektrischen Isolirungsmasse. M. Mackay und R. E. Goolden in London 351
No. 21990. Isolatoren für Telegraphendrähte. J. S. Lewis in Birkenhead, England 351
No. 22093. Typendrucktelegraph. A. Lucchesini in Florenz 475
No. 22341. Neuerung an dem unter No. 15020 geschützten Telephon. J. H. Königslieb . . . 394
No. 21689 und No. 21690. Neuerungen an Sekundär-Batterien. De Kabath 479
No. 21957. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Dr. Aron (Metallodium) 481
No. 22198. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Pitkin 479
No. 22263 und No. 22781. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Somzée 479, 480
No. 22393. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Westphal 481
No. 22816. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Crompton, Fitz-Gerald, Biggs und Beaumont 480
No. 23086. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Lorrain 480
No. 23731. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Caron (Kohlengewebe) 480
No. 23817. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Tribe 480
No. 23916. Neuerungen an Sekundär-Batterien. Dr. Böttcher 480

VII. Besprechung von Büchern.

Seite 41.

VIII. Bücherschau.

Seite 42, 91, 187, 234, 274, 314, 353, 394, 434, 481.

IX. Zeitschriftenschau.

Seite 42, 92, 140, 187, 235, 274, 314, 353, 394, 435, 481, 527.

X. Patentschau.

Seite 47, 95, 143, 191, 239, 279, 319, 359, 399, 439, 487.

XI. Briefwechsel.

Seite 36, 88, 139, 232, 272, 311, 432.

Sachverzeichnifs . . . . . Seite 529
Namensverzeichnifs . . . . . Seite 534

Berichtigungen.

Seite 96, 192, 488, 528.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. Januar 1883. Erstes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 19. Dezember 1882.

Vorsitzender:

Generalmajor v. Kessler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Christiani: »Bericht über die Münchener internationale elektrische Ausstellung«.
3. Kleinere technische Mittheilungen. — Bericht des zweiten Schriftführers über eine Sitzung der »Society of Telegraph Engineers and of Electricians« in London und über englische elektrische Beleuchtungsanlagen. — Herr Dr. Frölich: »Zur elektrischen Krafttübertragung«. — Herr Frischen: »Ueber die Fortentwickelung der elektrischen Eisenbahnen«.

Der Bericht über die letzte Vereinssitzung wurde genehmigt.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Anträge auf Abstimmung über die in der Novembersitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder ist somit erfolgt. Mit Einschlufs derselben zählt der Verein gegenwärtig 1587 Mitglieder, darunter 312 hiesige und 1275 auswärtige. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe findet sich auf S. 4 abgedruckt.

Eingegangen ist:

a) von dem Baumeister Herrn C. F. Benneder in Karlsruhe eine Anleitung zum Gebrauche des zur Ausführung kleinerer Berechnungen dienenden logarithmischen Rechenstabes;

b) von Herrn Sachse eine demselben übermittelte Beschreibung eines automatischen Feuerlösch- und Signalapparates von Felix Bahr in Warschau, welcher Apparat im wesentlichen darauf beruht, dafs nach Verbrennen eines Baumwollfadens durch das Feuer ein elektrischer Kontakt entsteht, der das Oeffnen der Wasserkrähne, unter gleichzeitiger Entsendung eines Alarmsignales, zur Folge hat.

Beide Druckschriften waren zur Einsicht ausgelegt und wurden sodann der Vereinsbibliothek überwiesen.

2. Vortrag des Herrn Christiani: Bericht über die Münchener internationale elektrische Ausstellung.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Christiani den angekündigten Vortrag über die Münchener internationale elektrische Ausstellung, indem er die einzelnen Ausstellungszweige, die Telegraphie, das Fernsprechwesen, die elektrische Beleuchtung und die elektrische Kraftübertragung einer näheren Besprechung unterzog. Bezüglich der elektrischen Kraftübertragung referirte der Vortragende eingehend über die von Marcel Deprez zwischen Miesbach und München unternommenen Versuche, deren Ergebnisse zwar an sich nicht ungünstig seien, indessen mit der von dem genannten Physiker entwickelten Theorie, welche bereits ein Jahr früher von Dr. Frölich aufgestellt worden sei, nicht übereinstimmten. Während diese Theorie einen Nutzeffect bis zu 68 % hätte erwarten lassen, seien in Wirklichkeit nur 25 bis 35 % der aufgewendeten Kraft nutzbar übertragen worden. Entgegen der Annahme von Deprez, dafs der Unterschied durch Ungenauigkeiten in der zur Ermittelung des Nutzeffektes benutzten Formel zu suchen sei, welche auf Kraftverluste durch unsolide Fundirung der Maschinen, mangelhafte Isolation der Leitungen u. s. w. nicht Rücksicht nehme, glaubte der Vortragende den Grund für die Abweichungen in einer der Theorie zu Grunde liegenden unrichtigen Vorstellungsweise hinsichtlich des Joule'schen Gesetzes erblicken zu dürfen. Er erläuterte dies an den von Deprez aufgestellten Formeln und gab zum Schlusse die Darstellung einer eigenen Theorie der elektrischen Kraftübertragung, welche auf der Anschauung beruht, dafs von der aufgewendeten Betriebskraft ein Theil für die Bewegung der Transmission konsumirt werde, während der

Die Kaiserin Auguste Viktoria, die Gemahlin unseres Kaisers, ist am Sonnabend, 10. Januar, in Berlin gestorben. Sie war am 22. Oktober 1858 als Tochter des Herzogs Friedrich von Schleswig-Holstein-Sonderburg-Augustenburg geboren und hatte sich am 27. Februar 1881 mit dem damaligen Prinzen Wilhelm von Preußen vermählt. Sie hat ihrem Gemahl sechs Söhne und eine Tochter geboren. Ihr Tod kam für alle unerwartet, da sie sich in letzter Zeit verhältnismäßig wohl befunden hatte. Ihr Leiden, eine Nierenentzündung, hatte sich erst vor wenigen Tagen eingestellt. Am Sonntag, 11. Januar, wurde die Leiche der Kaiserin in Potsdam im Neuen Palais aufgebahrt. Unsere Abbildung zeigt den Sarg mit dem Kranz des Kaisers und den Kränzen der Kinder.

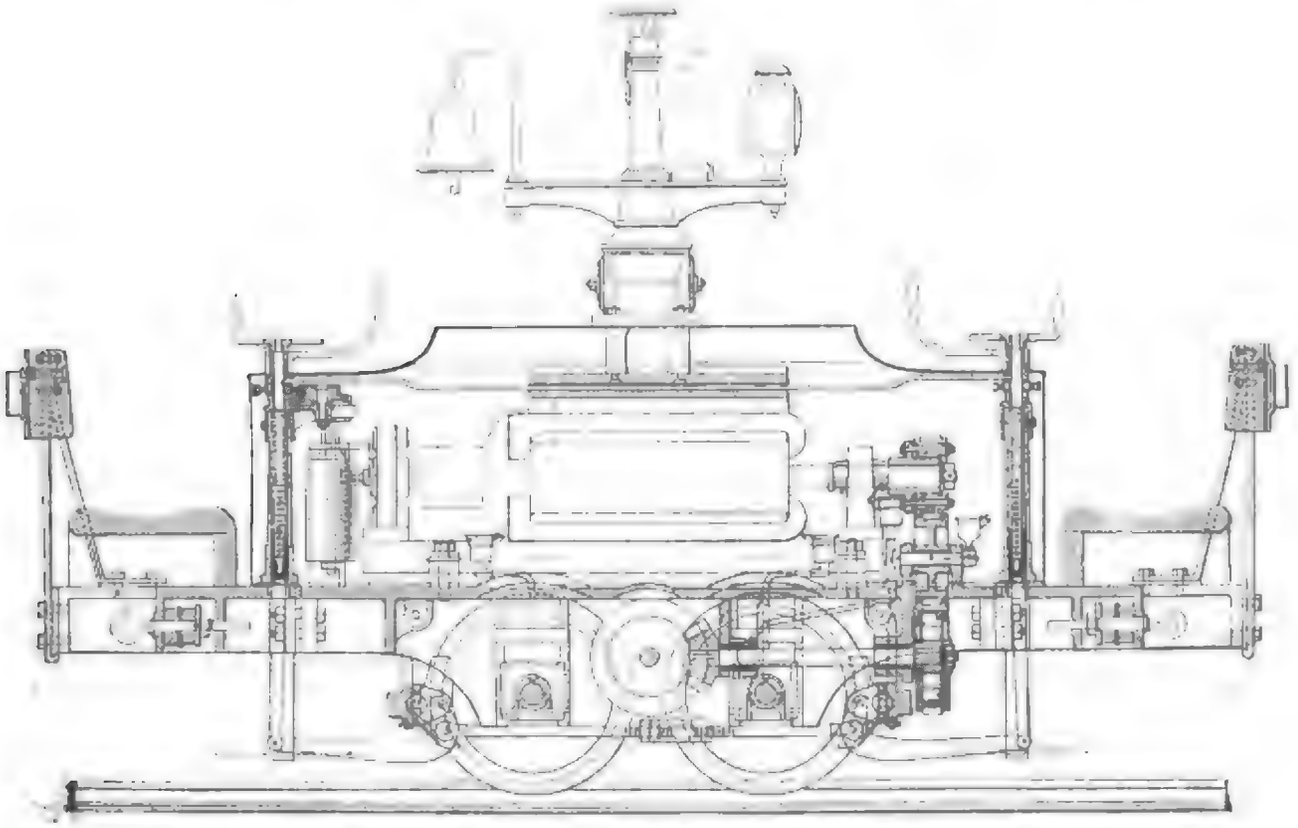
in Betreff der Entwickelung der elektrischen Bahnen, indem er seine Ausführungen durch Vorlegung mehrerer Photographien von elektrischen Fahrzeugen unterstützte.

Von der Firma Siemens & Halske seien bis jetzt in der Nähe Berlins zwei elektrische Versuchsbahnen eingerichtet und praktisch in Betrieb gesetzt.

Die eine dieser Bahnen führe in einer Länge von $2\frac{1}{4}$ km vom Lichterfelder Bahnhofe nach der Kadettenanstalt, die andere, 2,3 km lange Bahn gehe von Charlottenburg aus über Westend nach dem Spandauer Bock. Während die erstere vollständig auf Kosten der Firma hergestellt worden sei, verdanke letztere bei der zweiten Bahn die Möglichkeit, Versuche anzustellen, der Zuvorkommenheit der Berlin-Charlottenburger Pferdeeisenbahn-Gesellschaft, welche in bereitwilligster Weise die auf der Versuchsstrecke erforderlichen Wagen hergegeben habe.

Was zunächst die Lichterfelder Bahn betrifft, bei welcher der elektrische Strom dem Wagen durch die Schienen zugeführt wird, so seien die beim Betriebe derselben gemachten Erfahrungen durchaus zufriedenstellend gewesen. Betriebsstörungen von gröfserer Bedeutung hätten nicht stattgefunden, und ebenso habe der Schneefall, vor dem man anfangs Befürchtungen gehegt, nach Anbringung von Bürsten an den Wagen keine wesentlichen Nachtheile im Gefolge gehabt. Der in der ersten Zeit mitunter unangenehm empfundene Uebelstand, dafs Pferde auf den Strafsenübergängen beim Betreten der Schienen von dem elektrischen Strome Schläge erhalten hätten, wodurch sie erschreckt und zum Davonlaufen gebracht wären, sei mittlerweile dadurch beseitigt worden, dafs man einerseits bei den Uebergängen ein Stück Schiene aus dem elektrischen Stromkreise fortgenommen habe und die Wagen durch ihre eigene Geschwindigkeit über die isolirten Schienen weiterlaufen lasse, andererseits eine vertiefte Leitungsschiene gelegt habe, in die der Radkranz eingreift und so den Strom in den Wagen schafft.

Indem Referent sodann die Einrichtung der zweiten elektrischen Bahn nach dem Spandauer Bock erläuterte, bei welcher die Einführung des Stromes von zwei längs der Strafse auf



Lokomotive der elektrischen Bahn in dem Königlich sächsischen Bergwerke Zaukerode.

Stangen angebrachten starken Drahtseilen aus bewirkt wird, auf denen ursprünglich mit dem Wagen verbundene Kontaktwägelchen hinliefen, hob derselbe die Schwierigkeiten hervor, welche dieser Einrichtung beim Betriebe durch die Biegungen der Strafse bereitet wurden. Dieselben hätten Veranlassung dazu gegeben, nachdem gleiche, von der Firma Siemens frères auf der Pariser Ausstellung unternommene Versuche günstig ausgefallen waren, an Stelle der Drähte geschlitzte, von Isolatoren getragene und an den Stangen aufgehängte Röhren von 25 mm Lochdurchmesser anzubringen, in welchen ein etwa daumendickes, kleines Kontaktstiftchen gleitet. Der hierdurch gebildete Kontakt sei ein durchaus gesicherter und der bisherige Erfolg des Versuches in jeder Weise zufriedenstellend gewesen.

Digitized by Google

Die weiteren Mittheilungen des Herrn Frischen hatten den Betrieb der ebenfalls von der Firma Siemens & Halske hergestellten elektrischen Bahn in dem Königlich sächsischen Bergwerke Zaukerode zum Gegenstand. Es handelte sich um eine 700 m lange, 260 m tief unter der Erde liegende Strecke, auf welcher die elektrische Lokomotive mit einer Geschwindigkeit von etwa 12 km in der Stunde eine Last von 8000 kg oder 8 Tonnen in 10 Wagen befördert. Die Einrichtung sei namentlich dadurch auf Schwierigkeiten gestofsen, dafs die zu befahrenden Gänge nur eine sehr geringe Breite hätten und deshalb auch eine äufserst kleine Lokomotive erforderlich gewesen sei. Dieselbe besitze bei einer Gesammtlänge von 2430 mm, einer Höhe von 1040 mm und einem Gewichte von 1550 kg nur eine Breite von 800 mm sowie eine Spurweite von 566 mm; jedes Rad habe einen Durchmeser von 340 mm. Zur Erzeugung des elektrischen Stromes sei aufserhalb der Grube eine mittels einer kleinen Zylinder-Dampfmaschine betriebene dynamoelektrische Maschine aufgestellt. Mit Hülfe eines Kabels werde der Strom durch den Schacht den oberhalb desselben angebrachten, aus T-Eisen gebildeten Stromzuleitungsschienen zugeführt und gelange durch Vermittelung kleiner, auf den T-Schienen gleitender Kontaktschlitten, die von der elektrischen Lokomotive an Leitungsdrahtseilen mitgezogen würden, in die elektrische Maschine der Lokomotive. Der Führer könne durch Drehen einer Einschaltkurbel dieselbe beliebig vor- oder rückwärts bewegen. Die ganze Einrichtung habe sich seither als völlig lebensfähig erwiesen, und es dürfe mit Sicherheit angenommen werden, dafs die Lokomotive bei entsprechender Einrichtung das Doppelte der gegenwärtig ihr zugemutheten Arbeit zu leisten, also 15000 bis 16000 kg Last mit einer Geschwindigkeit von etwa 12 km in der Stunde zu befördern im Stande sei.

Herr Jordan theilt mit, dafs er sich bei einer kürzlich unternommenen Befahrung der Zaukeroder Gruben von der Vortrefflichkeit der eben beschriebenen Anlage überzeugt habe und bestätigte nach den von dem Direktor der Grube, Herrn Ober-Bergrath Förster, ihm zugekommenen Mittheilungen, dafs die elektrische Bahn das Doppelte von dem zu leisten im Stande sei, was von der Firma Siemens & Halske bei Anlage derselben zugesichert worden sei. Uebrigens werde die Bahn dauernd über die garantirte Leistung hinaus in Anspruch genommen, ohne dafs bisher hierdurch eine Betriebsstörung verursacht worden wäre. Redner macht darauf aufmerksam, dafs in den Zaukeroder Gruben noch eine zweite elektrische Kraftübertragung mit Erfolg in Anwendung komme. Dieselbe diene zum Betrieb eines Ventilators in der Grube.

Der hohe Nutzeffekt, welchen die elektrische Kraftübertragung im Vergleich zu den anderen im Bergbau in Anwendung kommenden Kraftübertragungen gebe, dürfte eine baldige und ausgedehnte Verwendung derselben im Bergbaue zur Folge haben.

Nach einer kurzen Erwiderung seitens des Herrn Frischen wurde die Sitzung geschlossen, indem wegen der schon vorgerückten Zeit die in Aussicht gestellten kleineren technischen Mittheilungen der Herren Unger und Dr. Frölich mit Zustimmung der genannten Herren auf die nächste Vereinssitzung verschoben wurden.

v. KESSLER.

ARON, erster Schriftführer. UNGER, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

369. PAUL BENNEWITZ.
370. AUGUST BERINGER, Regierungsbauführer, Charlottenburg.
371. EMIL RUFENACHT.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1485. MICHAEL NETOLICZKA, K. K. Telegraphenleitungs-Revisor, Iglau.
1486. PHILIP SEUBEL, Ingenieur, München.
1487. CARL LAUTENSGHLAGER, Ober-Maschinenmeister, München.
1488. PIUS AMANN, Ingenieur, München.
1489. C. ORTLIEB, Maschinenmeister, München.
1490. WILHELM OVERDIECK, Telegraphenkontroleur der Reichs-Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen, Strafsburg i. Els.
1491. ARNOLD MÜLLER, Direktor der Kunstmühle Tivoli bei München.
1492. ANATOL SIEGERT, Ingenieur, München.
1493. GEORGE PALGRAVE SIMPSON, Electrician, London.
1494. JULIUS SCHUBERT, Zivil-Ingenieur, Königshütte O.-Schl.
1495. GUSTAV MAYRHOFER, Telegraphensekretär, Köln a. Rh.
1496. EDUARD WEINBERG, Gehilfe des Kaiserlich russischen Telegraphenbezirk-Chefs, Kollegien-Assessor, Kasan (Rufsland).
1497. RUDOLF GERZNER, K. K. Telegraphenleitungs-Revisor, Komotau.
1498. EDUARD ZIEGLER, K. Ober-Telegraphenmaschinist, Bamberg.
1499. E. TYCHSEN, Ingenieur-Hauptmann, Kopenhagen.
1500. J. KOLBE, Ingenieur der österr. Staats-Eisenbahngesellschaft, Werkstätte Simmering, Wien.
1501. OTTO v. KELLENBACH, Ingenieur, Stuttgart.

Digitized by Google

1502. Dr. Erasmus Kittler, Professor an der technischen Hochschule, Darmstadt.
1503. Roehrig, Post-Inspektor, Strafsburg i. Els.
1504. Schwebke, Ober-Telegraphenassistent, Strafsburg i. Els.
1505. Ernst Ruoff, Direktor des städtischen Wasserwerkes, Regensburg.
1506. Johann Libich, Maschinenfabrikant, Budapest.
1507. Ferdinand Tomala, Maschinenfabrikant, Budapest.
1508. Louis Sauer, Fabrikbesitzer, Breslau.
1509. Moritz Kramer, elektrotechn. Büreau, Breslau.
1510. Oscar Hugo Siegmund Teucher, Stadtrath, Dresden.
1511. Ludwig Dobrowolski, Telegraphen-Inspizient, Bacau (Rumänien).
1512. Ferd. Hermes, Dozent an einer höheren Privatschule, Blyenbeck bei Afferden (Holland).
1513. Theodor Fischer, Postsekretär, Bremen.
1514. Köpcke, Eisenbahntelegraphen-Inspektor, Saarbrücken.

INTERNATIONALE ELEKTRIZITÄTS-AUSSTELLUNG verbunden mit elektrotechnischen Versuchen IN MÜNCHEN.

Die Kraftübertragung von Marcel Deprez.

Der Münchener Versuch des bekannten französischen Gelehrten, bei welchem zum ersten Male die Aufgabe gelöst wurde, eine mechanische Arbeit durch elektrische Transmission auf die erhebliche Entfernung von fast 60 km (von Miesbach nach München) mittels eines einfachen Telegraphendrahtes zu übertragen, hat die in- und ausländische Fachpresse in den letzten Monaten in ungewöhnlichem Mafse beschäftigt. Die zahlreichen, im Anfang aufgetauchten Zweifel wurden von betheiligter Seite als Ausdruck der Mifsgunst aufgefafst und haben das Schauspiel veranlafst, dafs die Elektriker aller Länder sich in zwei Parteien mit den Devisen für oder gegen Deprez zerspalteten. Die Schuld daran fällt zum nicht geringen Theile dem literarischen Wortführer Deprez's, dem verdienstvollen Herausgeber der Lumière électrique, Th. du Moncel, zu, der dem ersten Trompetenstofse über den glücklichen Erfolg einige verfrühte Zahlen folgen liefs, die in ihrer Zusammenstellung zu Mifsverständnissen Veranlassung gaben. Die Folge war eine gegenseitige Belehrung über gewisse prinzipielle Grundanschauungen, deren Richtigkeit bezw. Selbstverständlichkeit von keiner Seite bestritten wurde, und welche, besonders nach der letzten Publikation du Moncels in No. 49 seiner Zeitschrift, nicht verfehlen wird, die letzten Zweifel, auch noch vor Veröffentlichung der von dem Prüfungskomité bis jetzt etwas ängstlich gehüteten offiziellen Resultate, zu verscheuchen. Eine Meinungsverschiedenheit bleibt schliefslich nur noch über den Werth des gelungenen Versuches hüben und drüben bestehen, eine Frage, über welche bekanntlich einzig und allein die parteilose Zukunft das Schiedsrichteramt übernehmen kann.

Für diejenigen unserer Leser, denen die ausländische Fachliteratur nicht zugänglich ist, theilen wir zunächst in Kürze den Gedankengang Deprez's mit, und bitten dabei um Entschuldigung, wenn wir oft besprochene und längst bekannte Dinge nochmals wiederholen.

Behalten wir die von Dr. Frölich in dieser Zeitschrift zuerst eingeführte Bezeichnung bei, und nennen wir A_1 die elektrische Arbeit der primären Maschine, E_1 ihre elektromotorische Kraft, A_2 und E_2 die bezüglichen Gröfsen der sekundären Maschine, S die durch Erwärmung des gesammten Stromkreises verloren gehende elektrische Arbeit, W den Gesammtwiderstand und J die Stromstärke, so ist bekanntlich nach dem Joule'schen Gesetz:

$$A_1 = E_1 J, \quad S = WJ^2, \quad A_2 = E_2 J.$$

Wenn E_1 und E_2 in Volt, J in Ampère und W in Ohm gegeben sind, so stellen diese drei Ausdrücke absolute Arbeitsgröfsen und, wenn man sie durch $g = 9{,}81$ dividirt, technische Arbeitsgröfsen, d. h. Sekundenmeterkilogramme dar. Die aufgewendete elektrische Energie A_1 tritt in zwei verschiedenen Formen wieder auf, als Stromwärme S, die verloren geht, und als elektrische Energie A_2, welche in der sekundären Maschine sich umsetzt in mechanische Arbeit. Während dieses Vorganges ist W konstant und J in allen Theilen des Stromkreises dasselbe. Es ist also:

$$E_1 J = WJ^2 + A_2, \quad \text{oder}$$

$$A_2 = J(E_1 - WJ) = JE_2, \text{ d. h. } J = \frac{E_1 - E_2}{W}.$$

Man kann hiernach die sekundäre Maschine als eine Quelle von entgegengesetzt wirkender elektromotorischer Kraft E_2 ansehen und zur Bestimmung der Stromstärke auf den ganzen Kreis das Ohm'sche Gesetz anwenden, da $E_1 - E_2$ dann die Summe der elektromotorischen Kräfte darstellt. Durch Einsetzung von J in die Fundamentalformeln ergiebt sich:

$$A_1 = \frac{E_1 (E_1 - E_2)}{W},$$

$$S = \frac{(E_1 - E_2)^2}{W},$$

$$A_2 = \frac{E_2 (E_1 - E_2)}{W}.$$

Digitized by Google

Der Nutzeffekt des ganzen Systemes (d. h. das Verhältnifs der gewonnenen elektrischen Arbeit zur aufgewendeten) ist:

$$N = \frac{A_2}{A_1} = \frac{E_2}{E_1}.$$

Ersetzt man in den obenstehenden Gleichungen E_2 durch NE_1, so erhalten dieselben folgende Form:

$$A_1 = (1 - N)\,\frac{E_1^2}{W},$$

$$S = (1 - N)^2\,\frac{E_1^2}{W},$$

$$A_2 = N(1 - N)\,\frac{E_1^2}{W}.$$

Die rechten Seiten dieser Gleichungen enthalten aufser N nur noch den Ausdruck: $\frac{E_1^2}{W}$. Deprez folgert hieraus: die Entfernung beider Maschinen (die Länge der Leitung und damit W bei gleichbleibendem Querschnitte) kann beliebig vergröfsert werden, ohne dafs A_1, S, A_2 und N sich ändern, wenn nur der Ausdruck $\frac{E_1^2}{W}$ denselben Werth behält, d. h. wenn man E_1 proportional der Quadratwurzel aus W ändert. Er knüpft hieran den inhaltsschweren Satz: »Der Nutzeffekt einer elektrischen Transmission ist unabhängig von der Entfernung«.

Dieser Satz ist in dem theoretischen Sinne, wie ihn Deprez meint, zweifellos richtig, und läfst sich in ähnlicher Form auch für die hydraulische und die pneumatische Transmission ableiten. Und doch mufs man sich hüten, ihn in dieser allgemeinen Form auszusprechen. Wollte man ähnliche Sätze wie den obigen in der Technik zulassen, so könnte uns nichts abhalten, z. B. zu sagen: die Leistung einer Dampfmaschine ist unabhängig von dem verbrauchten Wärmequantum. Dies trifft theoretisch vollkommen zu, wenn man Folgendes bedenkt. Die Arbeit einer Dampfmaschine läfst sich allgemein durch die Formel ausdrücken:

$$L = \frac{Q_1}{AT_1}(T_1 - T_2).$$

Hierin bedeutet T_1 die Temperatur des einströmenden, T_2 die Temperatur des ausströmenden Dampfes, Q_1 die in der Sekunde dem Dampfe zuzuführende Wärmemenge und A das mechanische Wärmeäquivalent. Die Leistung hängt also von dem verbrauchten Wärmequantum und zugleich von dem Intervall der Temperaturen im Dampfkessel und im Kondensator ab. Mit einem und demselben Wärmequantum kann man also beliebige Arbeitsmengen erzeugen, wenn man nur das Intervall der Temperaturen entsprechend wählt. Für dieses Intervall haben wir in der Praxis aber sehr bald die zulässige Grenze erreicht, wenn wir nicht wollen, dafs unsere Maschinen in wenigen Monaten ihr kurzlebiges Dasein beenden. Ueber das Problem der Hochdruckdampfmaschine, welche, nach dem Vorschlage von Perkins, mit Spannungen von 20 und mehr Atmosphären arbeiten sollte, ist man in der Technik längst zur Tagesordnung übergegangen, und einen Ingenieur, der den oben angegebenen Satz vertheidigen wollte, obwohl er theoretisch unanfechtbar ist, würde man kaum für ernsthaft halten.

Ganz ähnlich liegt die Sache bei dem Deprez'schen Satze. Die elektromotorische Kraft der primären Maschine soll mit der Quadratwurzel aus dem Widerstande wachsen. Es ist einleuchtend, dafs wir bei einigermafsen hervorragenden Längen der elektrischen Leitung, wie sie Deprez in Zukunft für möglich hält, unter Verwendung gewöhnlicher Telegraphendrähte zu Spannungen von Tausenden von Volt für die primäre Maschine gelangen, zu deren Erzeugung ganz aufserordentlich dünndrähtige Ankerwickelungen nöthig werden. Beide Momente führen Uebelstände mit sich, die von der Technik nur bis zu einer gewissen Grenze überwunden bezw. ertragen werden können. Wenn die Behörden aller Länder die Verwendung hochgespannter Dämpfe durch peinliche Vorsichtsmafsregeln beschränken und kontroliren, werden sie den hochgespannten elektrischen Strömen gegenüber sicher nicht müfsig bleiben. In England wird jetzt schon lebhaft die Frage ventilirt, ob es nicht räthlich sei, durch Gesetz die höchste zulässige Spannung auf 200 Volt, wenigstens für die Leitungen in bewohnten Häusern, zu beschränken, eine Spannung, welche der menschliche Körper noch ohne Gefahr für seine Gesundheit ertragen kann [1]). Es ist unseres Erachtens gerade eine Hauptaufgabe der technischen Wissenschaft, dafs sie in ihren Gesetzen und Formeln die zulässigen, von der Natur gesteckten Grenzen mit Vorsicht innehält. Wir stehen darum nicht an, den von Deprez ausgesprochenen Satz vom technischen Standpunkt aus für unzulässig zu erklären. Für den Laien giebt er ohne Erläuterungen zu Mifsverständnissen Veranlassung, für den Ingenieur ist er werthlos.

Gehen wir nun über zu dem Münchener Versuch. Er wurde angestellt, um den Deprez'schen Satz für die bis dahin noch niemals erreichte Entfernung von 60 km zu prüfen. Die Installation und der Verlauf der schliefslich durch Beschädigung der Miesbacher Maschine unterbrochenen Versuche ist durch die Tagespresse genugsam bekannt geworden, so dafs wir den Leser mit Wiederholungen an dieser Stelle nicht ermüden wollen. Die erste sachliche Mittheilung brachte du Moncel in seinem Eingangs erwähnten Artikel in der Lumière électrique vom 7. Oktober 1882, und hob darin mit Genugthuung das vollständige Gelingen des

[1]) Vgl. Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians, 1882, No. 43, S. 364.

Digitized by Google

Versuches unter Konstatirung eines Nutzeffektes von 60 % hervor.

Mit diesem Nutzeffekt war der elektrische gemeint, während von anderer Seite angenommen wurde, es sollte der mechanische Nutzeffekt des ganzen Triebwerkes sein. Man mufs diese beiden Nutzeffekte sorgfältig auseinanderhalten, da sie unter Umständen ganz erheblich von einander abweichen. Den elektrischen Nutzeffekt haben wir oben mit N bezeichnet und gefunden, dafs derselbe durch das Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte beider Maschinen ausgedrückt wird. Unter dem mechanischen Nutzeffekt des Triebwerkes versteht man dagegen das Verhältnifs der durch ein Bremsdynamometer gemessenen mechanischen Arbeit der sekundären Maschine zu derjenigen mechanischen Arbeit, welche auf die primäre Maschine übertragen wird, und welche ebenfalls durch ein Dynamometer nach v. Hefner-Alteneck'schem oder anderem Systeme gemessen werden kann. Die erstere mechanische Arbeit ist kleiner als die elektrische Arbeit A_2, die letztere dagegen gröfser als A_1, so dafs der mechanische Nutzeffekt kleiner ausfallen mufs als der elektrische. Diese Verminderung ist im Wesentlichen auf zwei verschiedene Ursachen zurückzuführen, nämlich auf störende mechanische Einwirkungen wie Reibungen und Erschütterungen, und auf gewisse zur Zeit noch unberechenbare elektrische Vorgänge. Durch erstere gehen bei jeder Maschine etwa 10 %, durch letztere unter Umständen mehr noch verloren, wie durch die ausgedehnten Versuche Dr. Frölichs zur Evidenz nachgewiesen ist. Es genügt an dieser Stelle, auf das Vorhandensein dieser störenden Einwirkungen überhaupt hinzuweisen, ohne auf eine muthmafsliche Erklärung derselben näher einzugehen. Durch die Unklarheit, welcher Art der von du Moncel mitgetheilte Nutzeffekt sei, sind zum gröfsten Theile die oben erwähnten Mifsverständnisse veranlafst worden. Zweifellos steht aber fest, dafs für die Beurtheilung eines elektrischen Triebwerkes einzig und allein der mechanische Nutzeffekt mafsgebend sein kann. In No. 49 seiner Zeitschrift theilt nun du Moncel endlich eingehendere und authentische Zahlenwerthe mit, welche eine Beurtheilung des ganzen Versuches gestatten.

Die Potenzialdifferenz an den Polklemmen der Münchener Maschine betrug hiernach bei 730 Umdrehungen für die Minute ziemlich gleichmäfsig etwa 830 Volt; die Stromstärke wurde in Miesbach gemessen und betrug 0,4 Ampère. Durch Professor Kittler war vorher mit einer Batterie von 100 Meidinger-Elementen (deren elektromotorische Kraft 105 Volt beträgt) nach 14 voraufgegangenen Regentagen, und unter Benutzung der Erde als Rückleitung, der Stromverlust bestimmt worden. Es ergab sich dabei, dafs der Strom, welcher in München 0,0692 Ampère betrug, bei seiner Ankunft in Miesbach noch 0,0674 Ampère ausmachte, d. h. 0,974 seiner ursprünglichen Intensität besafs. Du Moncel glaubt hiernach annehmen zu können, dafs die Stromstärke in München und in Miesbach bei dem Deprez'schen Versuche nahezu dieselbe, nämlich 0,4 Ampère gewesen sei. Da der Widerstand der Münchener Maschine = 475 Ohm bekannt ist, so kann hieraus die elektromotorische Kraft und die elektrische Arbeit der Münchener Maschine berechnet werden:

$$E_2 = 830 - 0{,}4 \cdot 475 = 640 \text{ Volt},$$

$$A_2 = \frac{E_2 J}{g} = 25{,}6 \frac{\text{mk}}{\text{sec}}.$$

Die mittels eines Bremsdynamometers an der Münchener Maschine gemessene Arbeit betrug 18,5 $\frac{\text{mk}}{\text{sec}}$, das Verhältnifs zwischen der mechanischen und der elektrischen Arbeit der sekundären Maschine ist hiernach:

$$\frac{18{,}5}{25{,}6} = 0{,}72.$$

Der Widerstand der Telegraphenleitung ist 950 Ohm, derjenige der primären Maschine in Miesbach 470 Ohm. Hieraus folgt die elektromotorische Kraft der primären Maschine, welche 1600 Umdrehungen in der Minute machte:

$$E_1 = 830 + 0{,}4\,(470 + 950) = 1400 \text{ Volt},$$

ihre elektrische Arbeit $A_1 = \frac{E_1 J}{g} = 56 \frac{\text{mk}}{\text{sec}}$.

Setzt man voraus, dafs das Verhältnifs zwischen der mechanischen und der elektrischen Arbeit das gleiche ist wie bei der sekundären Maschine, so findet man die mechanische Arbeit, welche der primären Maschine zugeführt wurde:

$$\frac{56}{0{,}72} = 78 \frac{\text{mk}}{\text{sec}}.$$

Der mechanische Nutzeffekt beträgt hiernach:

$$\frac{18{,}5}{80} = 0{,}23;$$

der elektrische Nutzeffekt, gemessen durch das Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte, ist:

$$N = \frac{640}{1400} = 0{,}46.$$

Soweit der Anwalt Deprez's. Ein Zweifel gegen die oben mitgetheilten Zahlen wird kaum geäufsert werden, und man wird ohne Weiteres zugeben können, dafs der Versuch in diesen Grenzen vollkommen gelungen ist. Erwähnen möchten wir aber doch, dafs die ersten Angaben mit den heutigen nur schwer in Einklang zu bringen sind. Sollte mit 60 % auch der elektrische Nutzeffekt gemeint gewesen sein, was wir zugeben wollen, so erscheint das Plus von 14 %, welches die früheren Angaben gegen die heutigen aufweisen, selbst unter Berücksichtigung des Vergröfserungsglases, durch welches in der ersten freudigen Erregung über ein glücklich gelungenes Experiment gewöhnlich ge-

Digitized by Google

sehen zu werden pflegt, doch etwas hoch und rechtfertigt wenigstens die erhobenen Bedenken.

Nachdem nun über das Resultat des angestellten Versuches jede wünschenswerthe Klarheit verbreitet ist, tritt die Frage nahe, welchen Werth und welche Bedeutung für die Zukunft man demselben billigerweise beizumessen habe. Es mufs zunächst anerkannt werden, dafs das konstatirte Faktum der Uebertragung einer Arbeitskraft von 1 Pferdestärke auf beinahe 60 km mittels eines einfachen Telegraphendrahtes, trotz des Verlustes von über 75 %, als ein hoch bedeutsames zu erachten ist. Die Elektrotechnik ist dem genialen Experimentator sowohl als der bayerischen Verkehrsverwaltung, welche weder Kosten noch Mühe scheute, um den Versuch zu ermöglichen, zu grofsem Danke verpflichtet, und der Versuch selbst wird jederzeit als ein wichtiges Moment in der Entwickelung der elektrischen Transmission angesehen werden.

Andererseits kann man sich aber vorurtheilsfreier Weise ernsten Bedenken bezüglich der hohen Spannung des elektrischen Stromes (1400 Volt) nicht verschliefsen. Marcel Deprez hat zwar nachgewiesen, dafs die Konstruktion von Dynamomaschinen, welche diese hohe Spannung erzeugen, möglich ist. Wir schätzen die Drahtstärke seiner Ankerwickelung auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ mm, und jeder Elektrotechniker, der sich mit der Konstruktion dünndrähtiger Maschinen beschäftigt hat, kennt die Schwierigkeiten, die hierbei auftreten. Die wichtigste Frage ist aber die, ob diese Maschinen einen dauernden Betrieb mit Erfolg zulassen. Hierüber müssen vorläufig allerdings noch bescheidene Zweifel geäufsert werden, umsomehr, als der Versuch selbst, der durch Zerstörung der Miesbacher Maschine ein unfreiwilliges Ende fand, diese Zweifel nachdrücklich unterstützt.

Dr. A. Slaby.

Maschinen und Lampen.

Wenngleich die meisten der in München ausgestellten Maschinen und Lampen schon in Paris und London vorgeführt sind und eine Besprechung in den elektrotechnischen Zeitschriften gefunden haben, so dürfte doch eine kurze Zusammenstellung des in München Gebotenen hier am Platze sein.

Dem bekannten kleinen Gramme-Modell nachgebildet waren zwei Maschinen von Schönemann-München, welche zum zufriedenstellenden Betriebe von 25 Edison-Lampen B und eines Einzellichtes ausreichten.

Von anderen Maschinen mit Ringanker schliefst sich an die Gramme'sche am nächsten an die von Fein[1]), der eine verstärkte Induktionswirkung durch zwei halbtrichterförmige Eisenstücke erreicht, die, von den Magnetpolen ausgehend, auf die Innenseite des Ringes herumgreifen. Ein grofses Exemplar für 6 Bogenlampen war nicht in Betrieb, zwei kleinere (zu etwa 2 Pferdestärken) wurden für 11 Swanlampen und eine Schulze'sche Bogenlampe benutzt und funktionirten gut; ebenso zeichnete sich die Schulze'sche Lampe durch ein ruhiges weifses Licht aus. Schwerd-Karlsruhe entlehnt die Form der Elektromagnete von Siemens; der in der Axenrichtung verlängerte Ring gestattet eine gute Ventilation, und nach seiner Innenseite greifen ähnliche, nur kürzere Stücke wie bei Fein herum. Die für 5 Bogenlampen bestimmte Maschine speiste ohne Störung während der ganzen Ausstellung 4 Lampen von Scharnweber[2]), die ein helles und weifses, wenn auch nicht ganz stetiges Licht gaben.

Zwei Bürgin-Maschinen[3]) waren von Crompton-London ausgestellt — und zwar wurde eine für Maxim- und Swanlampen, die andere für drei Crompton-Lampen[4]) verwendet — und bewährten sich gut, wie bei der soliden Bauart und guten Ventilation zu erwarten. Die Crompton-Lampen brannten freilich sehr wenig zufriedenstellend, und eine derselben versagte häufig ganz. Schreiber dieser Zeilen hat dasselbe Beleuchtungssystem in London erheblich besser gefunden.

Sigmund Schuckert-Nürnberg hatte die Ausstellung mit einer grofsen Anzahl seiner Flachringmaschinen beschickt, die sich sämmtlich als sehr sicher im Betriebe gezeigt haben, obwohl sie zum Theil ziemlich stark in Anspruch genommen wurden. Die gröfste Maschine befand sich in der Maffei'schen Lokomotivfabrik in der Hirschau, 5 km vom Ausstellungsgebäude, nach welchem eine Doppelleitung von 4 mm Kupferdraht führte. Bei Tage diente die Maschine zur Kraftübertragung, indem ihr Strom einer kleineren zugeführt wurde, die zwei leergehende Dreschmaschinen in Bewegung setzte; Abends speiste sie 12 hintereinandergeschaltete Bogenlampen (4 auf dem Königsplatz, 8 im Ausstellungsgebäude). Trotz einer täglichen Betriebsdauer von etwa 12 Stunden ist keine Störung vorgekommen.

Eine dickdrähtige Maschine war für ein einziges starkes Bogenlicht mit Reflektor zur Beleuchtung der etwa 700 m entfernten Frauenthürme bestimmt, welche recht hell war, wenn der Wind nicht gerade den Dampf der Lokomobilen der Ausstellung in den Weg der Lichtstrahlen trieb.

Eine Reihe weiterer Maschinen diente als Stromquelle für 6 Bogenlampen als Theaterober-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 197.
[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 167 u. 385.
[3]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 101.
[4]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 72.

Digitized by Google

licht, 7 andere Bogenlampen und für die Kraftübertragung nach der mechanischen Werkstätte.

Für eilige Bauten, Kriegszwecke u. s. w. dürfte sich eine sehr compendiöse transportable Beleuchtungsanlage eignen. Ein Wagen trägt eine vierzylindrige Dampfmaschine von Mesthaler & Co. (System Abraham) von etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3 Pferdestärken und eine kleine Dynamomaschine von Schuckert, ein anderer eine Vorrichtung, um die Lampe bis zu einer Höhe von etwa 8 m zu erheben. Man konnte die Vorrichtung einige Abende vor dem Ausstellungsgebäude in Thätigkeit sehen.

Die Schuckert'sche Lampe — eine Modifikation der Křižik-Piette'schen — gab durchgängig ein weifses, stetiges Licht und war von den Lampen für gleichgerichteten Strom entschieden die am ruhigsten brennende auf der ganzen Ausstellung. Bemerkenswerth ist, dafs sich die 12 hintereinandergeschalteten Lampen nicht von den übrigen unterschieden, da man mehrfach — z. B. bei Schellen — die Behauptung findet, dafs eine hohe Spannung ein bläuliches, flackerndes Licht gäbe.

Bei der von Einstein-München ausgestellten Neumayer'schen Maschine rotirt der Ring zwischen den Polen eines hufeisenförmigen Elektromagneten, dessen Bewickelung nach den Polen zu an Dicke zunimmt. Die Maschine war nur kurze Zeit in Betrieb und litt an starker Erhitzung des Ankers.

Insbesondere für physikalische Laboratorien sind die in mehreren Exemplaren vorgeführten kleinen Maschinen von Edelmann in München bestimmt, deren Ring sich zwischen den Polen der horizontal liegenden, durch das Gestell geschlossenen Elektromagnete bewegt, eine Anordnung, welche eine ergiebige Ausnutzung des erregten Magnetismus erlaubt. Eine der Maschinen war mit einer Umschaltungsvorrichtung an Anker und Magnet versehen, um sie nach Belieben für starken Strom oder hohe Spannung benutzen zu können.

Von den beiden Brush-Maschinen [1]) für 16 Lampen (ausgestellt von E. Seligmann — Wien und Karlsruhe) versagte die in der Hirschau stationirte, zur Beleuchtung der Brienner Strafse dienende, nach wenigen Tagen, die im Glaspalaste nach etwa drei Wochen. Das Licht der Brush-Lampen fand ich, in Uebereinstimmung mit meinen in London gemachten Wahrnehmungen, unangenehm flackernd und bläulich.

Wie bekannt, hat die Firma Siemens & Halske die Ausstellung selbst nicht beschickt, aber Herrn Riedinger in Augsburg gestattet, ihre Maschinen und Lampen auszustellen. Den Münchener Vertretern des Letzteren gelang es nicht, die Maschinen für kontinuirlichen Strom und die damit gespeisten v. Hefner-Alteneck'schen Differenziallampen befriedigend in Gang zu bringen. Die Maschinen zeigten oft starke Funken am Stromsammler, welche den als Isolirmittel benutzten Gyps zerstörten, die 6 Bogenlampen über der Bildergalerie mufsten ganz aufser Betrieb gesetzt werden, und die Bogenlampen hinter dem gemalten Fenster der Weinstube und bei dem Photographen brannten sehr unstetig. Da ich dieselben Maschinen und Lampen in London vorzüglich funktioniren gesehen habe, so glaube ich den Mifserfolg in München hauptsächlich der mangelnden Vertrautheit der Installateure mit den betreffenden Apparaten zuschreiben zu dürfen.

Ob die beiden von Schäffer in Göppingen ausgestellten Maschinen sich von ihrem Vorbilde, der Weston-Maschine [1]), wesentlich unterschieden, habe ich nach dem äufseren Ansehen nicht beurtheilen können. Eine der Maschinen wurde nach kurzer Zeit durch Funkenbildung am Stromsammler unbrauchbar, die andere lieferte bis zum Schlufs der Ausstellung den Strom für 4 Bogenlampen, welche ein helles, aber ziemlich unruhiges Licht gaben und hinter den Weston-Lampen der Londoner Ausstellung erheblich zurückstanden.

Die Société électrique Edison hatte erhebliche Anstrengungen gemacht, um durch glänzende Vertretung auf der Münchener Ausstellung für die Edison'sche Glühlichtbeleuchtung in Deutschland Boden zu gewinnen.

Von der Edison-Maschine, welche bekanntlich einen Trommelanker besitzt und die Elektromagnete im Nebenschlufs hat, war zunächst ein kleines Modell E für 17 A-Lampen vorhanden, das nur gelegentlich zu speziellen Versuchen benutzt wurde.

Eine Maschine Z für 60 A-Lampen, getrieben durch einen 8pferdigen Gasmotor von Otto in Langen, diente bei Tage zur elektrischen Kraftübertragung für den Betrieb einer Molkerei, ein Versuch, dem ich keine grofse Bedeutung beizulegen geneigt bin, da bei dem geringen inneren Widerstande dieser Maschine zur Kraftübertragung auf irgendwie erhebliche Entfernungen ein unverhältnifsmäfsiger Aufwand an Leitungsmaterial erforderlich wäre.

Dieselbe Maschine lieferte am Abend den Strom für 42 A-Lampen, welche, zu je 3 in einem Kandelaber vereinigt, eine Strecke von etwa 300 m Länge der Arcisstrafse beleuchteten. Die Beleuchtung war recht hell; doch hätte derselbe Effekt sich sehr viel billiger mit Bogenlicht erzielen lassen.

Die Maschine K für 250 A-Lampen macht den Eindruck von 3 vereinigten Z-Maschinen, indem sie 6 paarweise gegenüberstehende Elektromagnete derselben Gröfse hat, zwischen deren vereinigten Polschuhen die lange Trommel rotirt.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 193 u. 228.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 101.

Digitized by Google

Eine derartige Maschine speiste einige A- und eine grofse Zahl B-Lampen in der Restauration, zwei andere, parallel geschaltete, 373 A-Lampen in dem kleinen Theater, das in der Ostseite des Glaspalastes errichtet war. Die Vertheilung derselben war folgende:

Fufslampen (Rampe)	40
10 Kulissen à 8 Lampen	80
4 mal je 12 Lampen für den Hintergrund	48
5 Soffiten zu 35 Lampen	175
Orchester	14
Garderobe	16
Summa	373.

Während der ersten 10 Tage der Ausstellung brannten die Lampen mit unveränderter Intensität, und die einzige Abwechselung in der Beleuchtung der vorgeführten Gruppirungen wurde durch Hinzufügung von Bogenlicht mit farbigen Vorsatzgläsern erzielt. Am 26. September, bei Gelegenheit einer Vorstellung für die in München versammelten Bühnendirigenten, fand der inzwischen fertig gewordene Stromregulator zum ersten Mal Anwendung, und es wurde in der kurzen Zeit einer Viertelstunde eine Menge der verschiedenartigsten elektrischen Beleuchtungseffekte zusammengedrängt, um die allseitige Verwendbarkeit des elektrischen Lichtes für Theaterbeleuchtung zu zeigen.

Da nur ein einziger Strom in das Theater eintrat, konnte eine ähnliche ökonomische Regulirung wie beim Savoy-Theater in London[1]) nicht angewandt werden, vielmehr mufsten Drahtwiderstände in die Zweigleitungen eingeschaltet werden, welche zu den beiden Lampenkombinationen führten. Die beweglichen Kontakte, durch welche dies geschah, befanden sich sämmtlich auf einem Tisch und konnten sowohl einzeln wie alle gleichzeitig bewegt werden. Es war möglich, 20 Lampengruppen je 15 abgestufte Lichtstärken zu geben.

Die ganze Vorrichtung arbeitete sicher und die Theaterbeleuchtung fand bei den mafsgebenden Persönlichkeiten allgemeinen Beifall, so dafs mehrfach Unterhandlungen mit der Société Edison angeknüpft sein sollen. Trotzdem wird man die Münchener Einrichtungen doch nicht unverändert in die Praxis übertragen. Denn wenn es auch Maschinen der erforderlichen Leistungsfähigkeit giebt, wird man doch nicht die Beleuchtung eines ganzen Theaters auf eine Maschine basiren, sondern etwa 5 bis 6 von einander unabhängige Maschinen benutzen, deren Regulirung dann auch ökonomisch eingerichtet werden kann (nämlich durch Einschaltung von Widerstand in den Kreis des Elektromagneten bezw. der kleinen Erregermaschine).

Zur Theaterbeleuchtung sei noch bemerkt, dafs der Zuschauerraum durch 6 Schuckert'sche Lampen erhellt wurde, welche während der Vorstellung bis auf eine ausgelöscht wurden, und dafs nur am 26. September noch 200 Edison B-Lampen dazukamen.

In dem Betriebe der Edison'schen Beleuchtungsanlagen sind aufser dem Abschmelzen einer Leitung zu einem Kronleuchter Störungen nicht vorgekommen.

Die Wechselstrommaschinen traten erheblich gegen die für kontinuirlichen Strom zurück. Die Generaldirektion der bayerischen Verkehrsanstalten unterhielt mit einer alten Gramme'schen Wechselstrommaschine 4 Jablochkoffkerzen, deren Licht durch den röthlich violetten Farbenton und das Flackern wenig angenehm auffiel.

Riedinger-Augsburg hatte eine ganze Reihe Siemens'scher Wechselstrommaschinen auf die Ausstellung gebracht, welche für v. Hefner-Alteneck'sche Differenziallampen, sowie für Glühlampen von Swan[1]) und Müller verwendet wurden. Die mit Wechselstrom betriebenen Differenziallampen brannten, wenn auch nicht sonderlich hell, so doch sehr ruhig; auch die Glühlampen befriedigten durchaus.

Die oben erwähnte Glühlampe von Müller in Hamburg besitzt einen eigenthümlich gestalteten schraubenförmigen Kohlenfaden, wodurch Gleichheit der Lichtstärke nach allen Richtungen erzielt wird.

Die meisten elektrischen Lampen haben schon bei den Maschinen Erwähnung gefunden. Ueber die Lampe von Schmidt in Prag, sowie über die Lokomotivlampe von Sedlaczek-Wikulill und den elektrisch beleuchteten Eisenbahnzug ist schon von anderer Seite berichtet[2]), und es genüge hier, darauf zu verweisen.

Von Glühlampen waren aufser den bekannten von Edison, Swan, Maxim und der oben erwähnten von Müller noch einige von Greiner und Friedrichs in Stützerbach (bisher nicht im Handel) durch Schuckert in Betrieb gesetzt; ferner konnte man auf einem Tische noch eine Anzahl von Modellen von Gebr. Siemens, Siemens & Halske und Cruto sehen.

Letztere Lampe ist dadurch merkwürdig, dafs sie einen hohlen Kohlenfaden besitzt. Cruto bezeichnet die Kohle als »galvanisch niedergeschlagen«, was man wohl so zu verstehen hat, dafs ein Draht in einem Kohlenwasserstoffe durch einen Strom zum Glühen gebracht wird und sich mit Kohle überzieht.

Maschinen für Galvanoplastik waren ausgestellt von Schuckert, Schwerd, Fein und Riedinger (Siemens & Halske).

Die Schuckert'sche Maschine hat zur Vermeidung des Polwechsels zwei Stromabgeber, einen für die Elektromagnete, den anderen für das

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 160.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 161.

[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 358 u. 399.

Bad; eine Maschine derart war in der Ausstellung der württembergischen Metallwaarenfabrik in Thätigkeit. Die Siemens'sche Maschine war zur Reinmetallgewinnung bestimmt [1]) und ist in einem früheren Bande dieser Zeitschrift eingehend beschrieben.

Von hervorragendem Interesse war endlich die durch Marcel Deprez ausgeführte Kraftübertragung von Miesbach nach München auf 57 km Entfernung durch einen gewöhnlichen Telegraphendraht (Hin- und Rückleitung). Benutzt wurden zwei kleine Gramme-Maschinen, die mit einer sehr dünndrähtigen Wickelung versehen waren, und die in München erhaltene Arbeit wurde verwerthet, um mit Hülfe einer Kreiselpumpe eine kleine Kaskade herzustellen.

Die Kraftübertragung gelang zuerst am 26. September und von da allabendlich bis zum 8. Oktober; eine später entstandene Beschädigung an der Miesbacher Maschine konnte bis zum Schlufs der Ausstellung nicht beseitigt werden. Merkwürdig war die starke elektrostatische Wirkung der Maschine: man erhielt Schläge, wenn man das dieselbe umgebende eiserne Geländer berührte.

Prof. Dr. E. Dorn.

L. Schwendlers Gegensprecher.

Wie schon im Jahrgange 1882, S. 356, erwähnt worden ist, enthielt die in der vorjährigen Münchener Elektrizitäts-Ausstellung von der Kgl. bayerischen Generaldirektion der Verkehrsanstalten vorgeführte reichhaltige und gediegene Ausstellung von Telegraphenapparaten u. a. das von dem erst kürzlich verstorbenen bekannten Elektriker L. Schwendler (vgl. 1882, S. 82) angegebene Gegensprechsystem (Doppel-Brükenduplex). Es ist dasselbe gegen Ende der 70er Jahre auf mehreren bayerischen Linien eingeführt worden, und es wurde u. a. auch die Linie München-St. Gallen mittels dieses Gegensprechers betrieben. Seit einigen Jahren indessen wird derselbe nicht mehr benutzt, da die Morse- und Hughes-Apparate sich als vollständig genügend zur Abwickelung der Korrespondenz erweisen.

Schwendler hat in einer Reihe von Artikeln im Journal télégraphique, Bd. 2 und 3 (und daraus in Carls Repertorium) die Theorie seines Gegensprechers vollständig entwickelt; ich will hier nur hervorheben, dafs derselbe u. a Folgendes vor den meisten anderen Systemen voraus haben soll.

1. Der den Empfänger durchfliefsende Stromzweig besitzt sowohl beim einfachen Sprechen als beim Gegensprechen die gleiche Stärke.

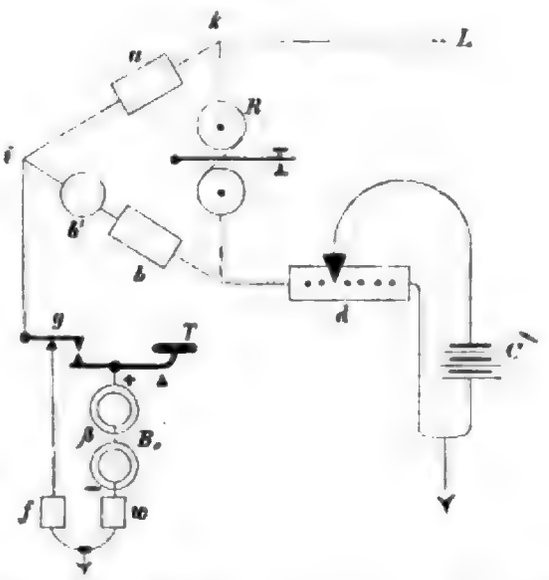
2. Falls es auf der einen Station sich als nöthig erweist, das durch veränderten Linienwiderstand gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen, so üben die dazu nöthigen Verrichtungen keinen Einflufs auf das Apparatsystem der anderen Stationen aus; d. h. jede Station kann ganz unabhängig von der anderen die Gleichgewichtslage herstellen.

3. Das Gleichgewicht bleibt bei allen Tasterlagen erhalten.

In Fig. 1 bedeuten a, b', b, d, w, f künstliche Widerstände; R ist der Empfänger, C ein Kondensator und T ein Taster, dessen Konstruktion im Wesentlichen mit der auch von Stearns verwendeten übereinstimmt. Soll nun beim Tastendruck das Relais R in Ruhe bleiben, so mufs (wie dies schon beim Gegensprecher von Maron, 1863, der Fall war) die Proportion bestehen:

1) $$ad = LB.$$

Fig. 1.



Wir setzen dabei $b + b' = B$; L aber setzt sich aus dem Linienwiderstande l + dem reduzirten Widerstande der Empfangsstation zusammen; wie wir später sehen werden, ist letzterer gleich dem Widerstande des Empfängers; wir können also schreiben: $L = l + R'$, indem wir durch den Index auf die Empfangsstation hindeuten.

Die etwa nöthig werdenden Aenderungen der Widerstände bewirkt Schwendler im Zweige B, und macht aus theoretischen Gründen:

2) $$R = a = d = \frac{l}{2}.$$

Setzen wir diesen Werth an Stelle von a, d und R' in Gleichung 1), so folgt:

$$\tfrac{1}{4} l^2 = (l + \tfrac{1}{2} l) B$$

und

$$B = \tfrac{1}{6} l,$$

daher:

$$ad = (l + R'B), \text{ d. i. } \frac{l^2}{4} = \frac{3l}{2} \cdot \frac{l}{6}.$$

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 54.

Unter diesen Umständen bleibt also der Empfänger der gebenden Station beim Niederdrücken des Tasters stromlos.

Es besteht nun auch ein Brückensystem für den ankommenden Strom, und zwar werden dessen Seiten durch a, f, R und d, die Diagonale durch $B = b + b'$ gebildet. Soll B stromlos bleiben, so mufs die Bedingung:

3) $$ad = Rf$$

erfüllt werden. Schwendler macht:

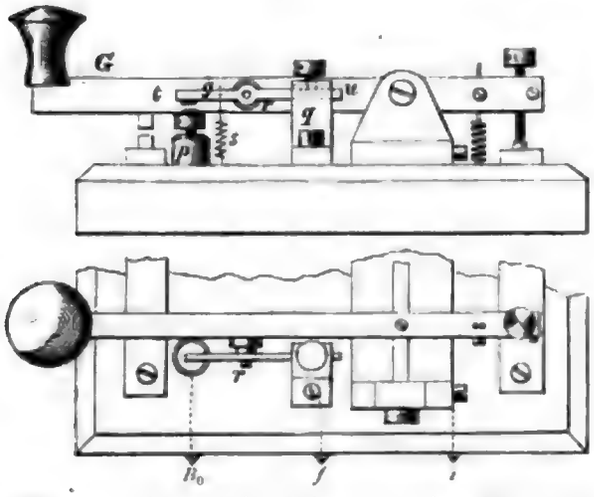
4) $$f = a = d = R.$$

Die Gleichheit der Stromstärke beim Einfach- und beim Gegensprechen ist abhängig von der Bedingungsgleichung:

5) $$w + \beta = f.$$

In dieser Gleichung bedeutet β den Widerstand der Linienbatterie B_0; w ist ein Rheostat, welcher die unvermeidlichen Aenderungen von β zu kompensiren gestattet.

Fig. 2.



Ein aus der Linie L kommender Strom verzweigt sich bei k; nach Gleichung 3) bleibt B stromlos; der reduzirte Widerstand der Zweige $a + f$ und $R + d$ ist nach 2) und 4) $= R$. Beim Einfachsprechen hat man daher die Gesammt-Stromstärke:

6) $$S = \frac{E}{w + \beta + \frac{(B + d)(a + l + R')}{B + d + a + l + R'}}.$$

Die Stromstärke in der Empfangsstation ist:

7) $$s = \frac{B + d}{B + d + a + l + R'} S,$$

und von dieser entfällt auf den Empfänger:

8) $$\sigma = \frac{s}{2}.$$

Es gehen also $\frac{3}{4}$ des von der Batterie gelieferten Stromes in der gebenden Station zur Erde, $\frac{1}{4}$ gelangt in die Leitung und von diesem wirkt die Hälfte auf das Relais der Empfangsstation.

Die Batterien beider Stationen liegen mit gleichnamigen Polen an den Tastern, beim Gegensprechen ist daher die (vollkommen isolirt gedachte) Linie stromlos und man findet sofort:

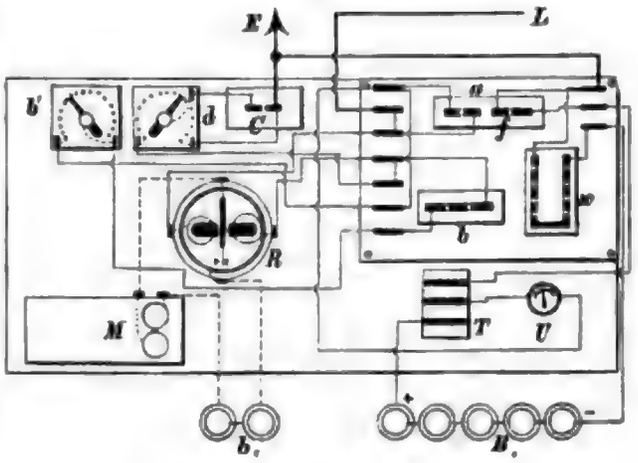
9) $$S' = \frac{E}{w + \beta + \frac{B(a + R)}{B + a + R} + d}.$$

Davon entfällt auf den Empfänger:

10) $$\sigma' = \frac{B}{B + a + R} S'.$$

Der Taster ist in Fig. 2 dargestellt. Im Ruhezustande liegt das Ende u des mit dem Tasterhebel G metallisch verbundenen, um r drehbaren Hülfshebels g an der Kontaktschraube des auf der hölzernen Grundplatte befestigten Ständers q. Drückt man G nieder, so kommt zunächst das Ende t des Hülfshebels g mit dem Kontaktsäulchen p in Berührung und einen Moment später wird u von q abgehoben. Den vorübergehenden kurzen Schlufs der Batterie mufs man natürlich mit in den Kauf nehmen,

Fig. 3.



doch wird derselbe keinen grofsen Verbrauch an Batteriematerial bedingen, da ja der Strom die Widerstände w und f zu passiren hat.

Die vollständige Ausrüstung einer Station zeigt Fig. 3. In der rechten Ecke des Apparattisches sind auf einem gemeinschaftlichen Grundbrett die Stöpselrheostate w, b, a, f, sowie die nöthigen Klemmen angebracht. In der Ecke links befinden sich zwei Kurbelrheostate b' und d, ersterer mit 20, letzterer mit 18 Widerstandsrollen. Die etwa nöthig werdenden Aenderungen des Zweiges B können ausschliefslich mit Hülfe von b' vorgenommen werden, die Stöpsel in b sind daher für gewöhnlich ausgezogen. Die Kurbel des Rheostaten d ist mit der einen Belegung des Kondensators C verbunden; wie sich durch Verschieben der Kurbel die Gröfse der Ladung von C in weiten Grenzen ändern läfst, dürfte durch Vergleichung mit Fig. 1 sofort klar werden. Die Wirkungsweise des (übrigens in den meisten Fällen entbehrlichen) Condensators C mufs ich als bekannt voraussetzen. R ist ein gewöhnliches

Digitized by Google

polarisirtes Relais nach Siemens, M ein Morsescher Farbschreiber für Lokalstrom. Das kleine Galvanoskop U läfst erkennen, ob der Strom beim Einfach- und beim Gegensprechen die gleiche Stärke besitzt. Zur Kontrole der Gleichgewichtslage im Zweige R dient eine kleine Bussole, Indikator genannt, welche auf den Glasdeckel des Relais über die Pole des Elektromagnetes so gestellt wird, dafs die Spitze des normal zur Magnetnadel stehenden Aluminiumzeigers auf den Nullpunkt der Theilung weist. Der schwächste, durch den Elektromagnet gehende Strom lenkte die Nadel ab; man hat also die Kurbel des Rheostaten b' so lange zu verstellen, bis der Zeiger sich nicht mehr bewegt.

Zum Schlusse wählen wir als Zahlenbeispiel die Betriebsverhältnisse der Linie München-St. Gallen:

$l = 2800$ S.-E.; $R = a = d = f = 1400$ S.-E.; $E = 90$ (90 Meidinger-Ballon-Elemente); $\beta = 650$ S.-E.; folglich $f - \beta = w$; $w = 750$ S.-E.; $B = 466{,}66$ S.-E.

Erster Fall: Ein Taster gedrückt:

$$S = \frac{90}{1400 + \frac{(1400 + 466{,}66)\,1400 + 2800 + 1400)}{1400 + 466{,}66 + 1400 + 2800 + 1400}} = 0{,}0321.$$

$$s = \frac{1400 + 466{,}66}{N} \cdot 0{,}0321 = 0{,}008.$$

$$N = 1400 + 466{,}66 + 1400 + 2800 + 1400.$$

$$\sigma = \frac{0{,}008}{2} = 0{,}004.$$

Zweiter Fall: Beide Taster gedrückt:

$$S' = \frac{90}{1400 + \frac{466{,}66\,(1400 + 1400)}{466{,}66 + 2800} + 1400} = 0{,}0281.$$

$$\sigma' = \frac{466{,}66}{466{,}66 + 2800} \cdot 0{,}0281 = 0{,}004,$$

wie im ersten Falle.

Dr. A. Tobler.

ABHANDLUNGEN.

Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren.

Von J. H. Gladstone und A. Tribe.

(Aus Telegraphic Journal, Bd. 11, No. 257.)

(Vgl. 1882, S. 197 und 373.)

In unseren früheren Mittheilungen über die Chemie der Akkumulatoren haben wir häufig von der Bildung des schwefelsauren Bleioxyds und seiner Wichtigkeit für diese Batterie gesprochen.

Im ersten Theile (die lokale Thätigkeit, S. 197) zeigten wir, dafs die lokale Thätigkeit, welche zuerst in energischer Weise zwischen dem metallischen Blei und dem Ueberoxyd stattfindet, nach und nach durch die Bildung von schwefelsaurem Bleioxyd vermindert wird.

Im zweiten Theile (das Laden der Elemente, S. 198) legten wir dar, dafs bei der ursprünglichen Bildung einer Faure-Batterie schwefelsaures Bleioxyd auf der einen Platte oxydirt und auf der anderen reducirt wird. Wir beschrieben ferner einen Versuch, bei welchem zwei mit schwefelsaurem Bleioxyd bedeckte Platinaplatten in verdünnte Schwefelsäure getaucht und in den Stromkreis eines galvanischen Stromes eingeschaltet wurden; bei Beendigung des Versuches war das weifse, schwefelsaure Salz auf beiden Platten in grofsem Umfange zersetzt, denn die positive Platte hatte sich mit dunkelchokoladenfarbenem, die negative mit grauem, schwammigem Blei bedeckt.

Im dritten Theile (Seite 373) zeigten wir, dafs sich bei der Entladung einer Batterie schliefslich schwefelsaures Bleioxyd auf beiden Platten befindet.

Es kann aus unseren Berichten gefolgert werden, dafs dieses schwefelsaure Bleioxyd beim erneuten Laden der Batterie wieder auf der einen Platte oxydirt, auf der anderen reducirt wird, wie bei der ursprünglichen Bildung. Diese Annahme ist jedoch auf Widerspruch gestofsen[1]). Während Alle, die die Sache nach uns untersuchten, die Oxydation des schwefelsauren Bleioxydes zugeben, konnte Dr. Lodge die Reduction desselben nicht erlangen, wenn er reines schwefelsaures Salz gebrauchte, und William Thomson fand nur zweifelhafte Spuren von reducirtem Metall, wenn er zwei Platinaplatten und Schichten von schwefelsaurem Salz nahm. Die Frage aber, ob das schwefelsaure Salz reducirt wird oder nicht, wenn man eine Faure-Batterie zu wiederholten Malen ladet, ist eine sehr wichtige; denn wenn das bei jeder Entladung gebildete schwefelsaure Salz sich auf der positiven Platte anhäufte, würde es den Raum verstopfen, es müfste ferner bei jeder Entladung eine neue Oberfläche des Bleies oxydirt oder vielmehr in schwefelsaures Salz verwandelt werden. Die positive Platte würde daher bald zerfressen sein und nur kurze Zeit aushalten.

Obgleich wir bereits eine Widerlegung der Ansichten des Dr. Lodge veröffentlicht haben, hielten wir es doch für wünschenswerth, den Versuch mit den Platinaplatten zu wiederholen, besonders um zu bestimmen, mit welcher Schnelligkeit die Reduction vor sich ginge. Wir be-

[1]) Es geschah dies zu Folge eines Vortrages, den Dr. Gladstone bei Gelegenheit der diesjährigen Versammlung der British Association in Southampton gehalten hat. Vgl. Nature, vom 19. Oktober, S. 620 und 596, sowie Telegraphic Journal, 11. Bd., S. 197 und 218.

Digitized by Google

festigten 20 g schwefelsaures Bleioxyd mittels Pergamentpapiers auf einer negativen Platte, stellten sie vertical in die Schwefelsäure und schickten einen Strom von etwas unter 1 Ampère hindurch. Das Hydrogen wurde niemals ganz absorbirt — wahrscheinlich entwich es zum gröfsten Theile — aber nach Verlauf von 24 Stunden sahen wir kleine Flecken grauen metallischen Bleies durch das nasse Pergamentpapier, sie vergröfserten sich nach und nach in unregelmäfsiger Weise, und nach 10 Tagen war alles schwefelsaure Bleioxyd, ein paar kleine Flecke an der Oberfläche ausgenommen, in eine graue, schwammige Masse verwandelt. Obgleich man vernünftigerweise nicht daran zweifeln konnte, dafs diese Masse metallisches Blei sei, unterwarfen wir doch einen Theil derselben einer chemischen Prüfung, wobei sie sich als Blei erwies.

Es scheint demnach, dafs die Reduction des reinen schwefelsauren Bleioxyds eine feststehende Thatsache ist, obwohl sie nicht so leicht vor sich geht wie die Oxydation desselben.

In einer thätigen Batterie ist das schwefelsaure Bleioxyd natürlich mit anderen Körpern vermischt, deshalb wird bei Bildung einer Faure-Batterie die Mennige mit Hülfe der Schwefelsäure mehr oder weniger in Bleiüberoxyd und schwefelsaures Salz verwandelt. Wir haben schon einen Versuch beschrieben, bei dem 4 489 cc Hydrogen auf einer Platte absorbirt wurden, die nur 4 574 absorbiren konnte, wenn das schwefelsaure Salz sowohl wie das Ueberoxyd reducirt wurden. In unserem Notizbuche fanden wir Angaben über vier andere Versuche, welche alle mit demselben oder fast demselben Material gemacht wurden, und bei denen 4 199, 4 575, 4 216 und 4 387 cc absorbirt wurden, obgleich wir vielleicht bei keinem derselben den Versuch fortsetzten, bis die Thätigkeit absolut vollständig war. Da man jedoch einwenden kann, dafs die Menge des auf diesen Platten erzeugten schwefelsauren Salzes unbekannt war, haben wir bei einem neuen Versuche die Mennige zunächst mit einer grofsen Menge Schwefelsäure behandelt. Dies gab eine Mischung, welche nach analytischer Bestimmung 18,5 % von schwefelsaurem Bleioxyd enthielt. Diese Mischung ergab, als man sie der reducirenden Thätigkeit eines Stromes aussetzte, eine Masse von schwammigem Blei, welche nur eine Spur von schwefelsaurem Salz enthielt.

Da es wünschenswerth schien, festzustellen, dafs das schwefelsaure Bleioxyd, welches bei der Entladung einer Batterie gebildet wurde, bei der folgenden Ladung reducirt wird, nahmen wir die ehemalige Bleiplatte einer völlig entladenen Batterie, bestimmten das Verhältnifs des schwefelsauren Salzes zu dem unveränderten schwammigen Blei, und unterwarfen sie der reducirenden Thätigkeit eines Stromes. Die Menge des schwefelsauren Salzes auf der Platte war vor dem Durchgange des Stromes 51 %. Nachdem die Platte einem Strome von etwa 1 Ampère während 60 Stunden ausgesetzt gewesen war, konnte man keine Spur mehr davon finden.

Hieraus darf man schliefsen, dafs während des abwechselnden Entladens und Wiederladens einer Planté- oder Faure-Batterie sich schwefelsaures Bleioxyd auf der Bleiplatte abwechselnd bildet und reducirt wird, und dafs die Platte nicht ernstlich leidet. Es scheint indessen aus zwei Gründen wünschenswerth, nicht das ganze schwammige Blei während der Entladung in schwefelsaures Salz sich verwandeln zu lassen; denn einerseits steht die tragende Platte in Gefahr, angegriffen zu werden, wenn nicht ein genügender Ueberschufs von schwammigem Blei darauf liegt; dann trägt dieser Ueberschufs aber auch dazu bei, die Reduction des schwefelsauren Salzes zu erleichtern.

Wir haben schon gezeigt, dafs durch die lokale Thätigkeit, welche während der Ruhe zwischen dem Ueberoxyd und der davon bedeckten Platte stattfindet, schwefelsaures Bleioxyd gebildet wird. Dieselbe lokale Thätigkeit tritt auch während der Ladung der Platte ein, wie wir es im zweiten Theile unseres Berichtes andeuteten, und dieses schwefelsaure Salz wird seinerseits von dem elektrolytischen Oxygen angegriffen. Auf diese Weise müfste das Absorbiren des Oxygens beim Bilden der negativen Platte niemals ein Ende nehmen. Um zu sehen, ob dies wirklich der Fall sei, setzten wir einen Versuch während 115 Stunden fort, obgleich die Hauptthätigkeit nach ungefähr 40 Stunden vorüber war. Während der beiden letzten Tage dieses Versuches blieb sich die Menge des absorbirten Oxygens ziemlich gleich: sie betrug etwa 9 cc in der Stunde, was 0,34 g oxydirten und reducirten schwefelsauren Bleioxyds entspricht. Die ganze Bedeckung der Platte war 44 g Ueberoxyd. Diese lokale Thätigkeit findet auch während der Entladung statt, das beweist die Menge des schwefelsauren Bleioxyds, welche auf der negativen Platte stets gröfser ist als auf der positiven.

Durch diese lokale Thätigkeit, welche bei der Bildung der Batterie, bei der Ruhe und bei der Entladung stattfindet, mufs die Bleiplatte, welche das Ueberoxyd trägt, nach und nach zerstört werden, und es ist wahrscheinlich der Unlöslichkeit des sich bildenden schwefelsauren Salzes zuzuschreiben, dafs die Zerstörung dieser Art von Sekundärbatterie in der Praxis so langsam vor sich geht.

Digitized by Google

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

Fig.

soll, läfst sich nicht recht einsehen. Wenn auch ihre Form ein wenig einfacher erscheint als die der letztgenannten, so dürfte doch ihre tadellose Herstellung schwieriger sein.

Wenn weiter an irgend einer Stelle die Isolirschicht zwischen zwei aufeinanderliegenden Bändern verletzt wird, so wird hierdurch die ganze Armatur unbrauchbar und mufs durch eine neue ersetzt werden. Bei der Siemens'schen Anordnung ist es in gleichem Falle nur nöthig, die betreffende Spule auszuwechseln.

Bei den stattgehabten Versuchen lief die Maschine mit 1900 Umdrehungen in der Minute, ohne dafs sich ein schädlicher Einflufs geltend gemacht hat. Da der mittlere Durchmesser der Armatur 38 cm betrug, so ergiebt sich eine lineare Geschwindigkeit derselben von 38,4 m in der Sekunde, was eine immerhin bedeutende Zentrifugalkraft zu Folge hat. Ob die hohe Umdrehungszahl eine längere Erhaltung der Maschine gestattet, mufs erst die Erfahrung lehren.

Die Maschine wurde dazu benutzt, einen Strom für 321 Swanlampen von 20 Normalkerzen Lichtstärke zu liefern; dieselben waren auf 3 Stromzweige vertheilt und zu je 3 hinter einander geschaltet. Die Maschine erzeugte einen Strom von 160 Ampère bei 125 Volt, so dafs $\frac{160 \cdot 125}{736} = 27{,}2$ Pferdestärken in elektrische Arbeit umgesetzt wurden. Der Nutzeffekt der Maschine ist aus den bis jetzt bekannten Versuchszahlen nicht zu berechnen. Nimmt man ihn zu 0,90 an, so mufs eine Arbeit von $\frac{27{,}2}{0{,}90} = 30{,}2$ Pferdestärken durch den Treibriemen übertragen worden sein. Wenn man den gesammten Arbeitsverbrauch berechnen wollte, so wäre noch die Arbeit hinzuzurechnen, welche die erregende Maschine verbrauchte. Dieselbe war eine kleine Siemens'sche Maschine für gleichgerichteten Strom und hat zum Betriebe 1,7 Pferdestärken erfordert. Es ergiebt sich damit ein Gesammtarbeitsverbrauch von $30{,}2 + 1{,}7 = 31{,}9$ Pferdestärken. Ob eine annähernde Zahl bei den Versuchen erhalten worden ist, und ob weiter die Lampen in voller Helligkeit gebrannt haben, ist bis jetzt nicht zu ersehen. Man mufs hierzu auf neue zuverlässige Angaben warten.

A. Beringer.

Durham's Regulator für Dampfmaschinen zum elektrischen Lichtbetrieb.

Die für den elektrischen Lichtbetrieb bestimmten Dynamomaschinen bedürfen äufserst gleichmäfsig arbeitender Kraftmaschinen, da schon ganz geringfügige Unregelmäfsigkeiten in der Kraftleistung, welche in anderen Fällen nicht den mindesten schädlichen Einflufs äufsern würden, sich sofort durch ein störendes Flackern und Zucken des Lichtes und häufig genug durch vollständiges Erlöschen der Lampen bemerkbar machen. Die Gasmaschinen und namentlich die nach Otto'schem Systeme gebauten Zwillingsgasmaschinen liefern in Folge ihrer eigenartigen Steuerung eine viel gleichmäfsigere Kraftleistung, als Dampfmaschinen besonders geringerer Stärke. Während die eigenthümliche Speisung dieser Gasmaschinen stets dem benöthigten Kraftaufwand aufserordentlich gut entspricht, bedarf es bei der Dampfmaschine, aufser dem unzulänglichen Hülfsmittel eines schweren Schwungrades, vor allen Dingen des Gebrauches eines Regulators von gröfserer Empfindlichkeit und Leistungsfähigkeit, als die bisher gebräuchlichen aufweisen. An einen Regulator, welcher für Dampfmaschinen zum elektrischen Lichtbetriebe bestimmt ist, mufs man ferner die Anforderung einer leichten Einstellbarkeit für verschiedene Geschwindigkeiten erheben, wenn auch diese Forderung gegen die nothwendige Erhaltung der Gleichmäfsigkeit in der Bewegung zurücksteht.

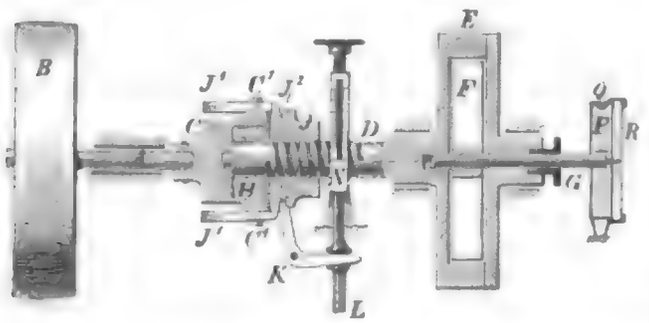
Wie im Engineer, 1882, Seite 215, veröffentlichte Versuche nachweisen, pafst sich der Regulator von J. E. C. Koch in London und F. W. Durham in New-Barnet den vorliegenden Zwecken mit grofser Vollkommenheit an. Wir geben deshalb, bevor wir auf die Mittheilung dieser Versuche eingehen, eine kurze Beschreibung dieses bemerkenswerthen Regulators nach der Deutschen Patentschrift No. 14445 (Zusatz zu No. 12805).

Der Regulator ist ein Widerstandsregulator, welcher durch den Widerstand, den eine Flüssigkeit einem Flügelrade entgegensetzt, eine kleine Hülfsdampfmaschine bethätigt, an welche die Drosselklappe der Hauptmaschine angeschlossen ist. Die von der Riemenscheibe B umgedrehte Regulatorwelle ist in zwei Theile A und D getrennt. Die Welle D wird an der Stofsstelle von dem Kopfe C der Welle A umfafst, in welchem eine Feder H derart angeordnet ist, dafs ein Ende derselben mit dem Kopfe C, also der Welle A, das andere mit der Welle D vernietet ist. Diese Feder wirkt derart, dafs eine Verdrehung der Welle C gegen D die Spannung erhöht. Es wird unter dieser Voraussetzung die von der Riemenscheibe B eingeleitete Bewegung der Welle A sich auf die Spindel D und auf ein mit derselben fest verbundenes, mit einer Flüssigkeit (Glyzerin) gefülltes Gehäuse E fortpflanzen. Dieser Bewegung setzt, wegen der Flüssigkeit, ein Schaufelrad F, welches mittels einer Feder P in dem feststehenden Gehäuse Q elastisch gesperrt gehalten wird, einen gewissen Widerstand entgegen. Vergröfsert sich die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle A, so wird dieser Widerstand nicht sofort überwunden werden,

Digitized by Google

vielmehr wird die Uebertragungsfeder H angezogen, während die Welle D in ihrer alten Geschwindigkeit beharrt. Diese gegenseitige Verdrehung der beiden Wellentheile äufsert sich in einer Verschiebung der zu dem Schraubengewinde der Welle D gehörigen Mutter J nach rechts, welch letztere durch geschlitzte Stangen J' und Schrauben C' mit dem Kopfe C verbunden ist. Ein in der Nuth J^2 geführter doppelarmiger Hebel K macht diese Bewegung mit, wodurch derselbe die Schieberstange L einer kleinen Hülfsdampfmaschine senkt und diese anläfst. Der Kolben der Hülfsdampfmaschine bewegt entsprechend die Drosselklappe der Hauptdampfmaschine.

Vermindert sich auf diese Weise die Geschwindigkeit der Maschine bezw. der Welle A wieder, so wird die Wirkung der Feder H beide Wellen in ihre normale Lage zurückführen; es schraubt sich die Mutter J auf D zurück, so dafs die Schieberstange L den Dampfzufluſs in den Hülfszylinder absperrt.



Dieser Mechanismus zur Wiedergewinnung der normalen Lage findet sich übrigens für einen gleichen Zweck in den mannigfaltigsten Veränderungen bei fast jedem modernen Dampfsteuerapparat. Seine Benutzung für den vorliegenden Fall ist interessant, war aber naheliegend; es wurde derselbe schon in der englischen Patentschrift No. 911 vom Jahre 1880 vorgeschlagen.

Die Empfindlichkeit des Regulators für irgend eine Geschwindigkeitszunahme kann in verschiedener Weise genau regulirt werden. Erstens geschieht dies durch Vergröfserung der Spannung in der Feder H; zweitens vermag die Veränderung der Spannung einer bei N befindlichen Feder dieselbe Wirkung hervorzubringen. Diese Feder ist bestrebt, die Schieberstange L zu heben, also den Dampfzufluſs stets geschlossen zu halten; deshalb mufs der Hebel K zuerst die Spannung dieser Feder überwinden, bevor derselbe bei Vorwärtsbewegung der Mutter J den Schieber herunterdrücken kann. Je nachdem diese Feder mehr oder weniger stark angespannt ist, wird der Anhub der Stange L später oder früher erfolgen. Endlich wird die Tourenzahl, welche die Maschine wirklich macht, durch den Zeiger R der Welle G angegeben. Da nämlich der durch das Flügelrad F gebotene Widerstand gegen eine Verdrehung für jede Drehungsgeschwindigkeit von E eine gewisse Spannung der Feder P hervorbringen mufs, so wird sich die Spindel G mit ihrem Zeiger R um einen dieser Drehung entsprechenden Winkel gegen das Gehäuse Q drehen müssen. Es kann also auf einem hier befindlichen Zifferblatt die der Spannung und Stellung entsprechende Tourenzahl abgelesen werden, so dafs hierdurch eine Kontrole der Einstellung gegeben ist.

Mit diesem Regulator hat W. Spottiswoode in Coombe Baak einige Versuche angestellt, welche seine Leistungsfähigkeit und seine nutzbringende Verwendung bei Dampfmaschinen zum elektrischen Lichtbetrieb als beachtenswerth erscheinen lassen. Der Regulator ist in vorliegendem Fall an einer von Middleton & Co. in Southwark gebauten, nominell zwölfpferdigen, horizontalen Dampfmaschine angebracht, welche bei Tage zum Wasserheben, Abends zum Betriebe der Dynamomaschine für die elektrische Beleuchtung benutzt wird. Der mit Dampfmantel bekleidete Dampfzylinder hat 279 mm (11 Zoll engl.) Durchmesser und 610 mm (24 Zoll engl.) Kolbenhub. Es ist von Hand für verschiedene Füllungsgrade einstellbare Meyersche Steuerung vorhanden. Das Schwungrad hat 3 050 mm (120 Zoll engl.) Durchmesser und wiegt 4 000 kg (4 t.).

Dampf von 3,5 Atmosphären (50 Pfund) Spannung liefert ein vertikaler Kessel mit vier Quersiederohren. Der beschriebene Regulator liegt neben der Maschine auf einem Sockel.

Die betriebene Dynamomaschine ist nach dem Systeme de Méritens gebaut. Sie speist 4 Stromkreise mit je 30 Swanlampen und im Ganzen 14 Bogenlichtern, von denen 4 das Haus und 10 den Park beleuchten. Die Dynamomaschine macht 900 Touren, die Dampfmaschine 58. Die 4 Bogenlampen für die Beleuchtung des Hauses erfordern 5 Pferdestärken, während jeder Stromkreis der Glühlichter $3\frac{1}{2}$ Pferdestärken verbraucht.

Erster Versuch. Es wurden 4 Bogenlampen und 30 Glühlichter gespeist, dann die ersteren plötzlich gelöscht, ohne dafs eine Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Dynamomaschine eintrat. Man vergewisserte sich von diesem Umstande in folgender originellen Art. Die Dynamomaschine erzeugt bei 900 Umdrehungen einen eigenthümlichen hellen Ton; nimmt man nun eine Veränderung der Tourenzahl der Dampfmaschine um eine Umdrehung an, so würde sich dieselbe auf die Dynamomaschine etwa im Verhältnisse von 1 zu 16 übertragen, also die Umdrehungsgeschwindigkeit der Dynamomaschine hinreichend verändern, um jenen Ton zu beeinflussen. Bei diesem Versuch wurde mittels Telephons dieser Ton vor,

Digitized by Google

während und nach der Löschung der Bogenlampen in derselben Stärke und Färbung gehört, so dafs hiernach eine Veränderung der Umdrehungsanzahl ausgeschlossen schien.

Zweiter Versuch. Es wurden nach gleichzeitiger Anzündung der 4 Bogenlampen und 30 Glühlichter abwechselnd die Glühlichter und Bogenlampen gelöscht, ohne dafs das Licht auch nur die geringste Veränderung gezeigt hätte.

Dritter Versuch. Das gesammte Beleuchtungssystem wurde angezündet und plötzlich gleichzeitig gelöscht, ohne dafs die Maschine ihre Geschwindigkeit änderte.

Vierter Versuch. Die Dynamomaschine wurde auf die Tourenzahl 900 gebracht, aber nur einige Lampen angezündet. Jetzt wurde das Feuer aus dem Kessel gezogen, so dafs der Dampf allmälig von seiner Spannungshöhe (3,5 Atmosphären) herunterging. Die Maschine blieb trotzdem auf ihrer Tourenzahl. Als die Dampfspannung auf 2 Atmosphären (30 Pfund) gesunken war, wurde die Dynamomaschine ausgerückt; trotzdem behielt die Dampfmaschine ihre 58 Umdrehungen bei.

Während vor der Anbringung dieses Regulators dem Maschinisten stets das Abstellen einer Anzahl Lampen mitgetheilt werden mufste, damit dieser die Dampfmaschine entsprechend verstellte, läfst der Regulator nunmehr die Maschine stets gleichmäfsig fortarbeiten, ohne den früheren Uebelstand der plötzlichen übergrofsen Verstärkung des Stromes und der hiermit verbundenen Beschädigung der Lampen beizubehalten.

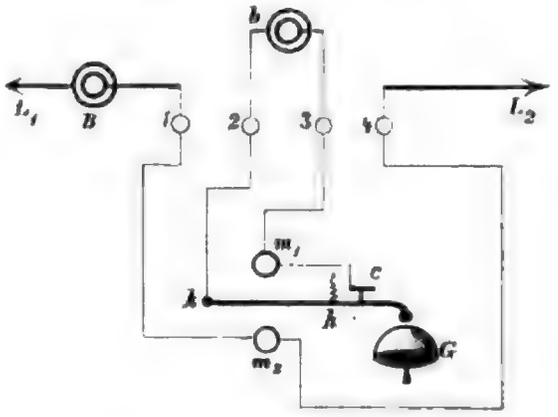
Auch dieser Regulator kann, wie jeder andere, erst durch eine gewisse Geschwindigkeitsänderung zur Wirksamkeit gebracht werden, da er bis zu dem Augenblicke, wo er die Drosselklappe öffnet, rascher umläuft und erst hiernach seine frühere Geschwindigkeit aufsucht. Es soll aber die Geschwindigkeitsänderung in vorliegendem Falle von so ungemein kurzer Dauer sein, dafs sie ohne jeden störenden Einfluss auf die Intensität der Lampen bleibt.

R. Mittag.

Wecker mit Selbstunterbrechung für Ruhestromleitungen.

Die Einschaltung von Weckern in Ruhestromleitungen erfolgt im Allgemeinen stets unter Anwendung von Relais und Ortsbatterien[1]). Um ersteres entbehrlich zu machen, habe ich für die Fernsprechanlagen der Königl. Kanal- und Wasserbau-Inspektion in Bromberg den in beistehender Abbildung dargestellten Wecker konstruiren zu lassen.

Um die Elektromagnetkerne sind die beiden Drähte m_1 und m_2 gewickelt, welche, wie bei meiner Eckschaltung (vgl. 1882, S. 234), getrennt arbeiten. Das eine Ende des ersteren ist mit dem Kontakte c des Selbstunterbrechers, das andere Ende mit Klemme 3 verbunden. Von Klemme 2 führt ein Draht zum Körper k des Ankerhebels h. Die Klemmen 1 und 4 stehen einerseits mit den beiden Leitungszweigen bezw. mit Leitung und Erde, andererseits mit den Enden des zweiten Umwindungsdrahtes m in Verbindung. Schaltet man zwischen die Klemmen 2 und 3 eine Ortsbatterie b derart, dafs der Strom derselben im Drahte m_1 im gleichen Sinne, wie der Linienstrom der Batterie B im Drahte m_2 magnetisirend auf die Elektromagnet-



kerne wirkt, so wird im Zustande der Ruhe der Anker angezogen und der Hammer legt sich gegen die Glocke G. Bei Unterbrechung der Ruhestromleitung durch Tastendruck wird der Anker losgelassen und in dem Augenblick, in welchem der Ankerhebel h den Kontakt c berührt, die Ortsbatterie b geschlossen. Jetzt beginnt das Spiel des Selbstunterbrechers und dauert so lange, bis der nach Aufhebung des Tastendruckes in den Umwindungsdraht m_1 wieder eintretende Linienstrom den Anker festhält.

O. Canter.

[1]) Vgl. dagegen Zetzsche, Handbuch der Telegraphie, 4. Bd., § 5, XII. — Mit der in Fig. 29 auf S. 30 daselbst dargestellten, von Siemens & Halske benutzten Schaltungsweise fällt eine zweite Schaltung ohne Relais und Ortsbatterie zusammen, welche Herr Canter angewendet hat und mit welcher er nur in kurzen Leitungen sicheren Erfolg erzielt hat. Die Red.

Ueber die zweckmäfsige Anordnung von Erdleitungen.

Von Dr. R. Ulbricht.

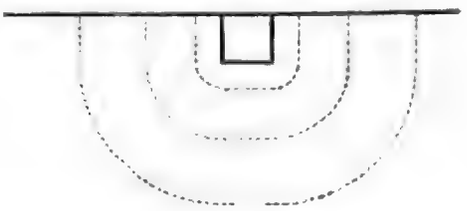
In der Telegraphie, wie in der Blitzableitertechnik, ist zumeist der Ausbildung der Erdleitungen ein nur beiläufiges Interesse zugewendet worden, welches in keinem Verhältnifs zu der eingehenden Behandlung der oberirdischen Anlagen stand. Erst in neuerer Zeit hat die Aufmerksamkeit, welche man den Blitzableitungen schenkt, Vorschläge zu Abweichun-

Digitized by Google

gen von den herkömmlichen Ableitungsformen veranlafst. In Bezug hierauf sind die bekannten Gutachten der Kgl. Preufsischen Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1876 bis 1880 durch werthvolle Fingerzeige von besonderer Bedeutung. Es wird in denselben darauf hingewiesen, dafs die Wirkung der Erdleitungen durch Theilung der Erdplatten, durch Anwendung von metallischem Netzwerk oder von Metallstangen wesentlich gesteigert werden kann, ohne dafs ein gröfserer Materialaufwand erforderlich wird.

So viel mir bekannt ist, hat die Praxis von diesen Andeutungen noch wenig Gebrauch gemacht; vielleicht, weil sich aus den allgemein gehaltenen Vorschlägen nicht ohne Weiteres bestimmte Ausführungsformen von zuverlässiger Brauchbarkeit herleiten lassen. Die nachstehende Untersuchung stellt sich nun die Aufgabe, in der bezeichneten Richtung gefundene Erdleitungsformen auf ihren Werth zu prüfen und zu vergleichen, beziehentlich zu neuen brauchbaren Formen zu gelangen.

Fig. 1.

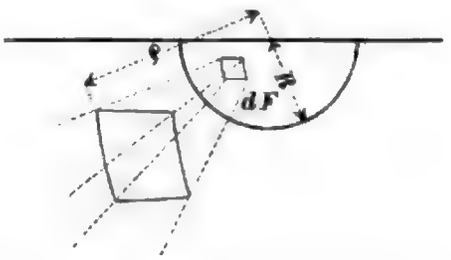


Die genaue Berechnung des Erdwiderstandes bei Anwendung einfach kugelförmig gestalteter Elektroden hat keine Schwierigkeit. Sobald es sich jedoch, wie hier der Fall sein wird, um verwickelte Formen handelt, ist es angezeigt, zur Erlangung handlicher Formeln die genaue Rechnung durch ein Näherungsverfahren zu ersetzen, über dessen Zulässigkeit der Nachweis zu erbringen ist.

Es möge die Annahme gelten, dafs bei dem Einsenken einer beliebig konvex geformten Elektrode in den Erdboden die isoelektrischen Flächen parallel zur wirksamen Elektrodenfläche, die Strömungskurven also geradlinig verlaufen, derart, dafs sich bei Einsenkung eines Würfels der Durchschnitt der isoelektrischen Flächen, wie Fig. 1 zeigt, darstellen würde. Hierbei werden alle Kanten und Ecken des Elektrodenkörpers als Zylinder- bezw. Kugelausschnitte vom Radius Null angesehen; die entsprechenden Theile der isoelektrischen Flächen sind demnach Zylinder- oder Kugelflächenabschnitte mit zunehmenden Radien.

Diese Annahme läfst sich durch den Hinweis darauf rechtfertigen, dafs in den die Elektrode zunächst umgebenden Erdschalen, welche auf den zu berechnenden Widerstand den gröfsten Einfluss haben, die gemachte Voraussetzung der Wirklichkeit sehr nahe kommt, ja in unmittelbarer Nähe der Körperwandungen mit ihr zusammenfällt, ferner dafs in solchen Abständen von der Elektrode, gegen welche deren Dimensionen sehr klein sind, wiederum Uebereinstimmung zwischen Annahme und Wirklichkeit durch Annäherung der isoelektrischen Flächen an die Halbkugelform eintritt. Zur Vereinfachung der Rechnung sollen diejenigen Fälle aufser Betracht bleiben, in welchen der Elektrodenkörper mehr oder minder tief unter der Erdoberfläche liegt, und in der Hauptsache nur diejenigen behandelt werden, in welchen die Elektrode bis zu ihrem gröfsten horizontalen Querschnitt in den Boden eingesenkt ist. Diese Beschränkung ermöglicht es, bei der Annahme geradliniger Strömungskurven doch der Bedingung zu genügen, dafs die Flächen gleichen Potenziales die Begrenzungsfläche des Leiters, hier die Erdoberfläche, rechtwinklig schneiden müssen. Beiläufig sei erwähnt, dafs unter letzterer stets die Oberfläche des Grundwassers

Fig. 2.



beziehentlich der grundfeuchten Schichten, nicht aber diejenige der etwa darüber lagernden trockenen und für die Leitung der Elektrizität nahezu einflufslosen Bodenmasse verstanden werden soll.

Nimmt man an, dafs die zweite Elektrode entgegengesetzter Polarität sich in grofser Entfernung befinde und so bemessen sei, dafs der ihr zukommende Erdwiderstand gleich Null gesetzt werden kann, so ergiebt sich beispielsweise für eine halbkugelförmige Elektrode vom Radius R die bekannte Erdwiderstandsgröfse

$$1) \qquad W = \frac{1}{2\,k\,R\,\pi}.$$

Hierin ist $\frac{k}{1\,000\,000}$ die spezifische Leitungsfähigkeit des Erdbodens, wenn alle Körpermafse in Metern ausgedrückt werden. Es ist richtig, bei Entwickelung dieser und ähnlicher Widerstandsformeln von dem Widerstande w und dem Leitungsvermögen $dV = 1 : w$ desjenigen Erdkörperelementes auszugehen, welches von den aus dem Oberflächenelemente dF, Fig. 2, der Elektrode entspringenden Stromkurven umschlossen und erfüllt wird. Dieser Parzialwiderstand ist:

Digitized by Google

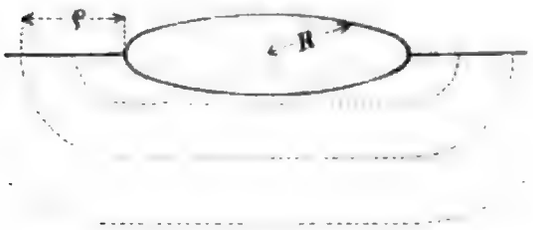
$$w = \int_R^\infty \frac{d\rho}{k \frac{dF}{R^2}\rho^2}.$$

Der Gesammtwiderstand $W = 1 : V$ hat demnach die Gröfse:

$$2) \quad W = \frac{1}{\int_R^\infty \frac{d\rho}{k \frac{dF}{R^2}\rho^2}} = \frac{R}{kF} = \frac{1}{2kR\pi}.$$

Die Einführung dieser Parzialwiderstände läfst sich mit den Eingangs gemachten Annahmen jedoch nicht vereinigen, sobald der Elektrodenkörper scharfe Kanten hat. Es würden dann Parzialwiderstände von der Gröfse ∞ erscheinen

Fig. 3.



und hierdurch für die Fortleitung der Elektrizität wichtige Erdkörpertheile als wirkungslos gelten. Dieser Nachtheil könnte durch die Annahme einer Abrundung jener Kanten gemildert werden. Er läfst sich jedoch noch einfacher

Fig. 4.

durch ein anderes, allerdings auch nur annäherungsweise zu gestattendes Integrationsverfahren beseitigen. Behandeln wir die Flächen gleichen Potenziales wie die Querschnittsflächen eines konischen Leiters, so ist für die Halbkugel zu schreiben:

$$3) \quad W = \int_R^\infty \frac{d\rho}{k \cdot 2\rho^2\pi}.$$

Das Ergebnifs der Rechnung ändert sich in diesem Falle gegen früher nicht.

Durch ganz ebenso geführte Rechnung ergiebt sich für die flach auf der Erdoberfläche aufliegende Kreisscheibe vom Radius R, Fig. 3, der Erdwiderstand als Summe der Widerstände aller die Elektrode nach unten konzentrisch umgebenden Erdschalen, deren Begrenzungsflächen die Flächen gleichen Potenziales sind. Jede solche Fläche setzt sich zusammen aus einer Kreisfläche $R^2\pi$ und einer Viertelringfläche $(R + 2\rho : \pi)\rho\pi^2$. Vergleicht man eine solche Erdschale mit einem zylindrischen Leiter, so ist $R^2\pi + (R + 2\rho : \pi)\rho\pi^2 = Q$ als dessen Querschnitt, und die Schalendicke $d\rho$ als dessen Länge anzusehen. Sein Widerstand, gleich dem einer unendlich dünnen Erdschale, ist also $dW = d\rho : kQ$ und der Gesammtwiderstand aller Schalen:

$$4) \quad W = \frac{1}{k}\int_0^\infty \frac{d\rho}{R^2\pi + \left(R + \frac{2\rho}{\pi}\right)\rho\pi^2} = \frac{1}{2kR\pi} \cdot 1{,}36.$$

Für die liegende Quadratplatte von der Seitenlänge a setzt sich die Gröfse einer im Abstand ρ gedachten isoelektrischen Fläche aus der Quadratfläche a^2, vier Achtelkugelflächen $4 \cdot 4\rho^2\pi : 8 = 2\rho^2\pi$ und vier Viertelzylinderflächen $4 \cdot \frac{1}{2}a\rho\pi = 2a\rho\pi$ zusammen. Demnach ist $Q = a^2 + 2a\rho\pi + 2\rho^2\pi$ und $\frac{1}{k}\int\frac{d\rho}{Q}$ oder

$$5) \quad W = \frac{1}{k}\int_0^\infty \frac{d\rho}{a^2 + 2a\rho\pi + 2\rho^2\pi} = \frac{1}{k \cdot 2{,}72\, a}.$$

Ebenso ist für die liegende Rechteckplatte mit den Seitenlängen a und b:

$$6) \quad W = \frac{1}{k}\int_0^\infty \frac{d\rho}{ab + (a+b)\rho\pi + 2\rho^2\pi} = \frac{1}{k}\frac{1}{\sqrt{u}} \text{ lognat } \frac{(a+b)\pi + \sqrt{u}}{(a+b)\pi - \sqrt{u}},$$

worin $u = (a+b)^2\pi^2 - 8ab\pi$ ist.

Für den liegenden Halbcylinder, Fig. 4, vom Radius r und der Länge L, mit angesetzten Viertelkugeln vom Radius r besteht Q aus zwei Viertelkugelflkchen $2 \cdot \frac{1}{4}4\rho^2\pi = 2\rho^2\pi$ und einer Halbcylinderfläche $2\rho\pi L : 2 = L\rho\pi$. Sonach ist $W = \frac{1}{k}\int\frac{d\rho}{Q}$ oder

$$7) \quad W = \frac{1}{k}\int_r^\infty \frac{d\rho}{2\rho^2\pi + L\rho\pi} = \frac{1}{kL\pi} \text{ lognat } \frac{L + 2r}{2r}.$$

Es ist ohne Weiteres ersichtlich, dafs die vorstehend berechneten Widerstandswerthe auch bezw. Gültigkeit haben müssen für die vertikal eingesenkte halbe Kreisplatte, Fig. 5, für die vertikal eingesenkte halbe Quadrat- und Rechteckplatte, Fig. 5, sowie für den senkrecht eingetriebenen Vollzylinder von der Länge $L : 2$ mit angesetzter Halbkugel. Man kann sonach bei den betrachteten Plattenformen stets die Hälfte des Materials ersparen, wenn man anstatt der waag-

Digitized by Google

rechten Lage die vertikale wählt, vorausgesetzt, dafs in beiden Fällen die wirksamen Elektrodenflächen gleich gut mit der leitenden Erdmasse in Berührung gebracht werden können. Dieser Voraussetzung ist beim Eindringen in das Grundwasser genügt. Wo jedoch die Innigkeit der Berührung von dem mehr oder minder geschickten Anstampfen des Bodens abhängt, also in den höheren, nur feuchten, nicht mit Wasser gesättigten Schichten, ist der horizontal liegenden Platte der Vorzug zu geben.

Der in der Rechnung angenommene Fall, dafs die Platte horizontal auf der Oberfläche der grundfeuchten Bodenmasse aufliegt, wird in Wirklichkeit nur selten vorkommen. Es wird vielmehr auch die horizontal liegende Platte eine mehr oder minder tiefe Einsenkung erfahren und infolge dessen wesentlich geringeren Widerstand zeigen, als oben berechnet worden ist. Der Einfluss der Einsenkung läfst sich recht gut an der kugelförmigen Elektrode nachweisen. Befindet sich deren Mittelpunkt in einer Tiefe t unter der Erdoberfläche, so ist der zugehörige Erdwiderstand nach den früher angegebenen Grundsätzen wie folgt zu berechnen. Die Fläche Q einer Erdschale hat bis zum Ab-

Fig. 5.

stand $\rho = t$ vom Elektrodenmittelpunkte die Gröfse $4\rho^2\pi$. Für gröfsere ρ bilden wir das Q jeder Schale, aus einer nach unten gekehrten Halbkugelfläche $2\rho^2\pi$ und einer darauf stehenden Zylinderfläche $2\rho\pi t$. An der Uebergangsstelle für $\rho = t$ ist $4\rho^2\pi = 2\rho^2\pi + 2\rho\pi t$. Der in der Integration nach Obigem unvermeidliche Sprung beim Uebergang von der Kugel- zur Zylinderform kann sonach als nahezu einflufslos angesehen werden.

$$8)\quad W = \frac{1}{k}\int_R^t \frac{d\rho}{4\rho^2\pi} + \frac{1}{k}\int_t^\infty \frac{d\rho}{2\rho^2\pi + 2\rho\pi t}$$

$$= \frac{1}{4kR\pi}\left(1 + \frac{0{,}39\,R}{t}\right).$$

Die Formel läfst erkennen, dafs keine sehr tiefe Einsenkung erforderlich ist, um dem überhaupt zu erreichenden minimalen Widerstandswerthe nahe zu kommen. Bei $t = R$ überschreitet bereits der Werth von W den denkbar kleinsten Widerstand für $t = \infty$ nur um 39, bei $t = 2R$ nur um 20 %.

Die weitere Abnahme geht langsam vor sich. Ganz entsprechend verhält sich die Quadratplatte. Wird dieselbe z. B. vertikal so weit eingesenkt, dafs ihre Oberkante mit der Erdoberfläche abschneidet, so weicht ihr Widerstand nur noch um 36 % von demjenigen ab, welcher ihr in unendlicher Tiefe zukommen würde. Zur Vermeidung wenig nutzbarer Erdarbeiten kann hiernach die Regel aufgestellt werden: der Erdleitungskörper braucht bei unveränderlicher Bodenfeuchtigkeit nur so weit eingesenkt zu werden, dafs sein Mittelpunkt um das Mafs seines gröfsten Durchmessers unter der Oberfläche des Grundwassers bezw. der grundfeuchten Schicht liegt.

Zur Vereinfachung der Betrachtung wollen wir jedoch auch die weiteren Rechnungen auf diese Tiefenlage nicht beziehen, sondern, wie früher, vorzugsweise nur Berührung an der Erdoberfläche voraussetzen. Dieses Verfahren hat den wesentlichen Vortheil, dafs es die genaue experimentelle Prüfung der Rechnungsresultate erleichtert.

Wird der Erde durch mehrere nicht weit von einander entfernte Elektroden Elektrizität zugeführt, so kann der Gesammterdwiderstand nicht in der bisherigen einfachen Weise gefunden werden. Erfolgt eine Zuführung ungleichnamiger Elektrizitäten, so weichen die Flächen gleichen Potenziales vom Parallelismus unter einander ganz wesentlich ab. Günstiger gestaltet sich dagegen die Sache, wenn, wie in unserem Falle, nur gleichartige Elektrizität einströmt. Das Potenzial eines beliebigen Punktes in der Erde ist dann nach dem Prinzipe der Superposition gleich der Summe der den einzelnen Elektrodenwirkungen entsprechenden Potenziale. Die isoelektrischen Flächen müssen demnach in Entfernungen, gegen welche die Abstände der einzelnen gleichnamigen Elektroden sehr klein sind, wiederum in Kugelflächen übergehen. Andererseits wird in unmittelbarer Nähe jeder einzelnen Elektrode die derselben allein zukommende Form der isoelektrischen Flächen nur wenig geändert werden, wenn die von den anderen Zuströmungspunkten herrührenden Potenzialdifferenzen innerhalb dieser Flächen geringe sind. Es wird deshalb in den meisten Fällen statthaft sein, die Widerstandsintegration in der Nähe der Elektroden nach dem früheren Verfahren zu bewirken, weiterhin aber das ganze Elektrodensystem mit den bereits zur Integration gezogenen, es umgebenden Erdschalen als geschlossenes Ganzes zu behandeln.

Nehmen wir zwei halbkugelförmige Elektroden an, durch welche der Erde gleiche Mengen der nämlichen Elektrizität zugeführt werden, so haben die isoelektrischen Flächen im Verticaldurchschnitt die beigezeichnete Form, Fig. 6. Wir substituiren dafür die in Fig. 7 dargestellten Flächen, denen gemäfs die Integration gesondert von $\rho = r$ bis $\rho = \frac{1}{2}D$ und sodann von $\rho = \frac{1}{2}D$ bis $\rho = \infty$ zu führen ist. Da an der Uebergangsstelle für $\rho = \frac{1}{2}D$ die Oberfläche

Digitized by Google

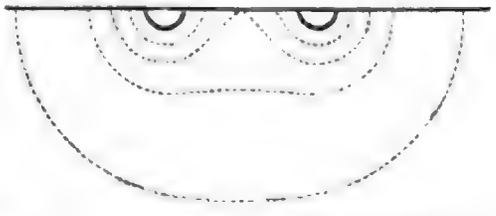
der sich berührenden Kugelschichten gleich der Oberfläche eines Zylinders von der Länge L und dem Radius ρ und zweier Halbkugeln vom Radius ρ ist, können wir für $\rho > \frac{1}{2}D$ das Q jeder Erdschale aus zwei Viertelkugeln $2 \cdot \frac{1}{4} 4\rho^2\pi = 2\rho^2\pi$ und einem dieselben verbindenden Halbcylinder $2D\rho\pi : 2 = D\rho\pi$ bilden und unbedenklich setzen:

$$9)\quad W = \frac{1}{k}\int_{r}^{\frac{1}{2}D} \frac{d\rho}{4\rho^2\pi} + \frac{1}{k}\int_{\frac{1}{2}D}^{\infty} \frac{d\rho}{2\rho^2\pi + D\rho\pi}$$

$$= \frac{1}{4\,k\,r\,\pi}\left(1 + \frac{0{,}77\,r}{D}\right).$$

Diese Formel läfst sich dazu benutzen, annähernd festzustellen, welche Entfernungen einzuhalten sind, wenn an Stelle einer grofsen Erdplatte mehrere getrennte kleinere gelegt werden sollen. Gestattet man hierbei eine Widerstandssteigerung von 10 % gegenüber dem für $D = \infty$ sich ergebenden Minimalwerth, so erhält man als Plattenabstand von Mitte zu Mitte $7{,}7\,r$, oder als freien Abstand von Kante zu Kante rund das Dreifache des Durchmessers.

Fig. 6.



Denkt man sich Fig. 7 als Durchschnitt eines Rotationskörpers mit verticaler Rotationsaxe und berechnet für diesen Ring mit halbkreisförmigem Querschnitt in entsprechender Weise, wie unter 9), den Erdwiderstand, so findet man:

$$10)\quad W = \frac{1}{k}\int_{r}^{\frac{1}{2}D} \frac{d\rho}{D\pi^2\rho} + \frac{1}{k}\int_{\frac{1}{2}D}^{\infty} \frac{d\rho}{\frac{D^2\pi}{4} + \left(\frac{D}{2} + \frac{2\rho}{\pi}\right)\rho\pi^2}$$

$$= \frac{1}{k\,D\,\pi}\left\{\frac{1}{\pi}\,\text{lognat}\left(\frac{D}{2\,r}\right) + 0{,}57\right\}.$$

Streng genommen, können die Fig. 6 und 7 für den Ring nicht als gültig angesehen werden, da der Vertikalschnitt der Flächen gleichen Potenziales bei letzterem Kurven zeigt, welche schon in geringem Abstande vom Elektrodenkörper sich der Form der für die volle Scheibe geltenden nähern.

Vergleicht man jedoch an der Stelle, wo diese Ungenauigkeit besonders von Einflufs sein müfste, für $\rho = \frac{1}{2}D$, die Gröfse der isoelektrischen Fläche nach Fig. 3 mit der nach Fig. 7 sich ergebenden, so findet man das Verhältnifs:

$$\frac{D^2\pi}{4} + \left(\frac{D}{2} + \frac{D}{\pi}\right)\frac{D\pi^2}{2} : \frac{D^2\pi^2}{2}$$

oder

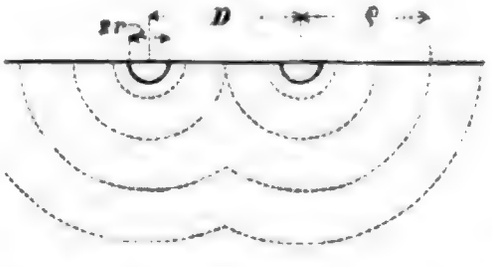
$$1 : 1{,}023.$$

Darauf hin mag Formel 10) als richtig angesehen werden.

Eine Vergleichung derselben mit 7 zeigt, dafs man einen stabförmigen Zylinder ohne wesentliche Erhöhung seines Erdwiderstandes zu einem Ringe zusammenbringen kann. Es ist hierbei jedoch vorauszusetzen, dafs die Länge des Stabes etwa das Zwölffache der Dicke, oder mehr, betrage. Verhalten sich die erwähnten Abmessungen wie 12 : 1, so ist der Erdwiderstand für den liegenden Stab $= \frac{0{,}113}{k\,\pi\,r}$ und für den liegenden Ring $= \frac{0{,}130}{k\,\pi\,r}$.

Hieraus läfst sich schliefsen, dafs auch die Flachringform sich als eine günstige derjenigen der vollen Scheibe gegenüber erweisen werde.

Fig. 7.



Nach Fig. 8 ist für den Flachring die Fläche jeder Erdschale innerhalb der Grenzen $\rho = o$ und $\rho = R - r$ aus einer Flachringfläche $4\,R\,r\,\pi$ und zwei Viertelhohlringflächen $2\,R\,\pi\,\rho\,\pi$ zu bilden, für $\rho > R - r$ dagegen aus einer Kreisfläche $(R + r)^2\pi$ und einem Viertelhohlring $(R + r + 2\rho : \pi)\,\rho\,\pi^2$. Man hat demnach zu setzen:

$$11)\quad W = \frac{1}{k}\int_{o}^{R-r} \frac{d\rho}{(\pi\rho + 2r)\,2\,R\,\pi}$$

$$+ \frac{1}{k}\int_{R-r}^{\infty} \frac{d\rho}{(R + r)^2\pi + \left(R + r + \frac{2\rho}{\pi}\right)\rho\pi^2},$$

oder mit Hülfe einer leicht ersichtlichen kleinen Veränderung in der Anordnung der Integrationsgrenzen, wobei für $\rho > R - r$ das Integral nach Art des unter 4) angeführten gebildet wird:

$$12)\quad W = \frac{1}{k}\int_{o}^{R-r} \frac{d\rho}{(\pi\rho + 2r)\,2\,R\,\pi}$$

Digitized by Google

$$+\frac{1}{k}\int_{R}^{\infty}\frac{d\rho}{R^2\pi+\left(R+\frac{2\rho}{\pi}\right)\rho\pi^2}$$

$$=\frac{1}{2kR\pi}\left\{\frac{1}{\pi}\,\text{lognat}\,\frac{(R-r)\pi+2r}{2r}+0{,}57\right\}.$$

Die Richtigkeit dieser Formel ist keine vollständige, sobald sich die Gröfse von r der von R nähert. Denn für die volle Scheibe, d. i. für $r=R$, ergiebt sie

$$W=\frac{1}{2kR\pi}\cdot 0{,}57$$

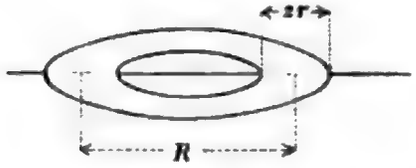
anstatt

$$\frac{1}{2kR\pi}\cdot 0{,}68,$$

während nach Gleichung 11) diese Differenz nicht hätte eintreten können. Dagegen hat das Ergebnifs unter 12) den Vorzug gröfserer Einfachheit und besitzt dabei für die praktisch wirklich in Frage kommenden Ringformen einen hinreichen Grad von Genauigkeit.

Ein Ueberblick über die bis jetzt entwickelten Gleichungen zeigt, dafs es zunächst drei Mittel

Fig. 8.



giebt, um bei geringem Materialaufwand eine hohe Wirkung in Hinsicht auf Erdleitung zu erzielen. Einmal läfst sich die zylinderförmige Elektrode stab- oder drahtartig ausdehnen. Der Grenzwerth für W bei wachsendem L und konstantem Lr ist in Gleichung 7) Null. Sodann kann die Platte schmal, bandförmig ausgebildet werden. Der Grenzwerth von W in Gleichung 6) ist für wachsendes a und konstantes ab ebenfalls Null. Ferner läfst sich die Ringplatte unter Verschmälerung der Metallfläche ausdehnen. Auch in Gleichung 12) ist der Grenzwerth von W für zunehmendes R und konstantes Rr Null. Man kann schliefslich noch den kurzen, offenen Zylinder mit vertikaler Axe anführen, welcher durch Zusammenbiegen einer schmalen Platte oder eines Bandes gebildet wird. Ohne Aufstellung einer bezüglichen Formel ist zu erkennen, dafs sich dieser Zylinder ähnlich wie Band und Flachring verhalten mufs. Bei wachsendem Radius und konstanter Oberfläche nähert sich auch hier der Erdwiderstand dem Nullwerthe.

Aufser diesen Mitteln ist noch in den Gleichungen 1) bis 5) ein weiteres angedeutet. Nach denselben ist der Erdwiderstand umgekehrt proportional dem Plattendurchmesser. Der Widerstand Null kann also auch erreicht werden durch unendliche Theilung einer Platte. Da man nach Gleichung 9) ohne erhebliche Beeinträchtigung der Wirkung die einzelnen Plattentheile ziemlich nahe aneinanderrücken kann, so führt dieser Weg bei einer weit fortgesetzten, jedoch noch endlichen Theilung und bei Verbindung der Theile unter einander durch leitende Zwischenglieder zur Form des Netzes.

Denken wir uns das Netz aus sechseckigen Drahtmaschen gebildet, die wir bei der Widerstandsberechnung durch flächengleiche Kreismaschen ersetzen wollen, so ist bei einer Maschenweite D, von Drahtmitte zu Drahtmitte gemessen, und bei einer Drahtstärke 2δ analog früheren Rechnungen die Widerstandsvermehrung, welche eintritt, wenn eine Platte von der Fläche F durch ein Netz ersetzt wird:

$$13)\quad w=\frac{D^2\pi}{4F}\cdot\frac{2}{kD\pi}\left\{\frac{1}{\pi}\,\text{lognat}\,\frac{D\pi-4\delta}{2{,}28\,\delta}-1\right\}$$

$$=\frac{D}{2kF}\left\{\frac{1}{\pi}\,\text{lognat}\,\frac{D\pi-4\delta}{2{,}28\,\delta}-1\right\}.$$

Hierbei ist vorausgesetzt, dafs die Kreisfläche einer Masche gegen F sehr klein sei. In diesem Falle läfst sich nämlich w gleich der Widerstandsvermehrung für eine Masche,

$$\frac{1}{k}\int_{\delta}^{\frac{1}{2}D}\frac{d\rho}{\left(\frac{D}{2}-\frac{2\rho}{\pi}\right)\rho\pi^2}-\frac{2}{k\pi D},$$

dividirt durch die Maschenzahl $4F:D^2\pi$ setzen, wonach sich obiger Werth ergiebt. Man sieht aus der Formel, dafs die Widerstandsvermehrung mit abnehmendem D rasch abnimmt, mit abnehmendem δ aber nur langsam wächst. Theoretisch wäre also ein engmaschiges Netz aus sehr dünnem Drahte das vortheilhafteste.

Stellt man sich nun die Aufgabe, diejenigen Erdleitungsformen zu ermitteln, welche unter gegebenen Verhältnissen wirksam und dabei vorzugsweise ökonomisch sind, so wird man sich zunächst über das zur Elektrode zu wählende Material klar sein, sodann aber unterscheiden müssen, ob die Einlegung bedeutende Erdarbeiten erwarten läfst, oder nicht. Als Material für den Erdleitungskörper soll das vorzugsweise verwendete Kupfer angenommen werden, weil sich dasselbe im Erdboden erfahrungsgemäfs sehr gut hält und in Folge seiner leichten Bearbeitbarkeit in geeignetere Formen gebracht werden kann, als z. B. das an sich billige Gufseisen. Schwach dimensionirte Konstruktionen von Schmiedeisen oder Walzeisen sind wegen ihrer geringen Haltbarkeit im Erdboden auszuschliefsen.

Sind zum Zwecke der Einlegung nur geringe oder gar keine Erdarbeiten auszuführen, wie beim Vorhandensein von Teichen, Flüssen,

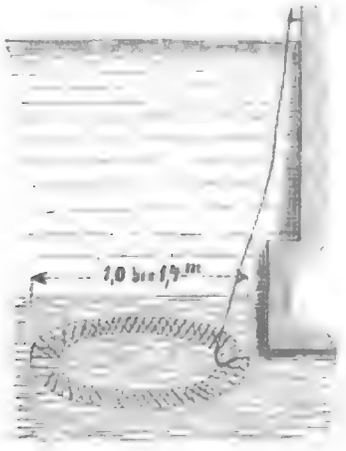
Digitized by Google

Brunnen oder bei ganz hohem Grundwasserstande, so wird man ausgedehnte Formen anwenden: den stabförmigen Zylinder bezw. Hohlzylinder, den Draht, das Band, den schmalen Ring, das Netz.

Unvortheilhaft ist die der Quadrat- oder Kreuzform sich nähernde Platte.

Ist dagegen zur Einlegung des Erdleitungskörpers erheblich tief in den Boden einzudringen, so mufs die Form der Elektrode eine gedrängtere sein und so gewählt werden, dafs die erforderliche Wirkung mit einem minimalen Aufwand an Kupfer und Erdarbeit erzielt wird. Bei grofsen Tiefen und da, wo der Boden Bohrung gestattet, empfiehlt sich hiernach die Einsenkung eines langen, schmalen Zylinders. Derselbe möchte jedoch nur dann Anwendung finden, wenn er vollständig vom Grundwasser umspült wird, da anderenfalls eine innige Berührung mit nur durchfeuchtetem Boden nicht zuverlässig herzustellen ist.

Fig. 9.

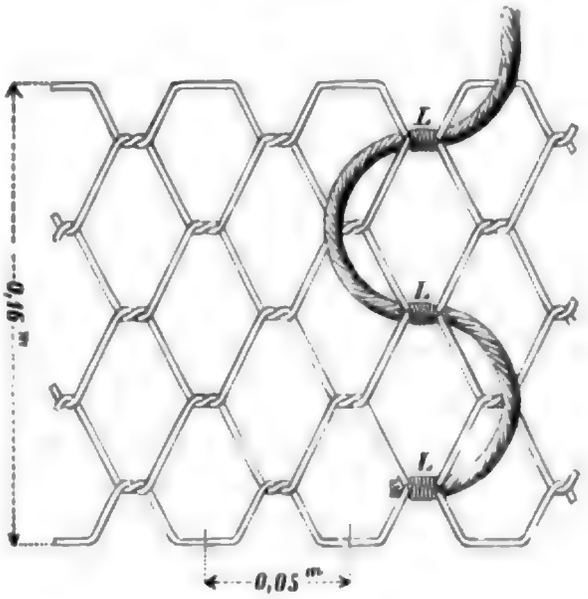


Bei mäfsigen Tiefen und in nur durchfeuchtetem Boden, wo bisher die Platte angewendet wurde, kann einem flachliegenden Elektrodenkörper der Vorzug gegeben werden. Die für einen solchen vorzunehmende Ausgrabung fällt zwar ins Gewicht, bietet aber den Vortheil, die Bodenbeschaffenheit in der Tiefe sehr genau beurtheilen zu lassen und ein sehr solides Verfüllen und Verstampfen des Kupferkörpers zu ermöglichen.

Als Ersatz für die kostspielige Kupferplatte bieten sich hierbei nach den Rechnungen unter 12) und 13) zwei Formen, welche der Bedingung, die Erdarbeiten nicht wesentlich zu vermehren, genügen: das Ringband bezw. der Flachring und das Netz. Flachring und Netz werden zwar stets etwas gröfseren Durchmesser haben müssen als die in Bezug auf Erdleitung gleichwerthige Platte; es wird sich aber zeigen, dafs die Differenz nicht sehr erheblich ist. Beide Formen haben jedoch eine Schwäche mit der Platte gemein: sie gestatten nicht, dafs ihre Dimensionen bequem und ohne wesentlichen Mehraufwand der gefundenen Bodenbeschaffenheit angepafst werden. Die Oeffnung ist gegraben. Der Boden zeigt eine geringere Leitungsfähigkeit, als man erwartet hatte. Man würde gern die Platte, den Ring oder das Netz um ein Drittel vergröfsern, allein die geschlossene Form läfst eine Vergröfserung nicht zu.

In dieser Richtung wird ein wesentlicher Vortheil erreicht, indem man Ring und Netz zum Netzring vereinigt. Fig. 9 zeigt einen Netzring in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Gröfse. Denkt man sich denselben an einer Stelle radial aufgeschnitten, so zeigt sich als Grundform desselben das Netzband (Fig. 10, in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Gröfse). Die Drahtstärke ist 2,5 mm, das Gewicht 0,475 kg für den laufenden Meter; die Löthstellen zwischen Leitungsseil und Netzband sind mit L bezeichnet. Ein aus Kupfer geflochtenes Netzband läfst sich in beliebigen Längen vorräthig herstellen und nach den lokalen Verhältnissen leicht in die Form eines weiteren oder engeren Flachringes bezw. Zylinderringes biegen. Ja, selbst wenn das Band bereits für einen bestimmten Ringdurchmesser zugeschnitten ist, kann dasselbe noch durch Strecken und durch Offenlassen eines Ringstückes in erweiterter Form verlegt und so eine derselben annähernd entsprechende Widerstandsverminderung erzielt werden.

Fig. 10.



Der Erdwiderstand für einen auf der Oberfläche der feuchten Erdschicht flach aufliegenden Netzring ist nach den Formeln 12) und 13):

$$14)\quad W = \left\{ \frac{1}{\pi} \operatorname{lognat} \frac{(R-r)\pi + 2r}{2r} + \frac{D}{4r\pi} \operatorname{lognat} \frac{D\pi - 4\delta}{2{,}28\,\delta} + 0{,}57 - \frac{D}{4r} \right\} \frac{1}{2kR\pi}.$$

Digitized by Google

Es ist leicht zu ersehen, dafs sich dieser Widerstand durch Tiefersenken des Ringes bezw. unter Anwendung der Zylinderringform vermindern läfst. Vorstehende Formel ist jedoch, wie früher erwähnt, besonders geeignet, die Rechnung mit der Beobachtung zu vergleichen.

Verfasser hatte sich bereits durch Versuche im Kleinen davon überzeugt, dafs für den Flachring (Formel 12) die Rechnung eine gute Uebereinstimmung mit der Beobachtung zeigt. Es wurde hiernach zu einem gröfseren Versuche mit dem Netzringe geschritten.

Aus praktischen Gründen wurde für denselben Kupferdraht von 2,5 mm Stärke angewendet, von welchem dieselbe Dauer erwartet werden kann, wie von 2 mm starkem Bleche. Nach den hier nicht näher anzuführenden rechnerischen Untersuchungen erwies sich eine Maschenweite von 40 mm bei einer Bandbreite von 160 mm als vortheilhaft und zugleich in Hinsicht auf die Steifigkeit der Konstruktion als günstig.

Ein derartiges Netzband wurde in Länge von 4 m angefertigt und zu einem Flachringe von 1,42 m äufserem und 1,10 m innerem Durchmesser zusammengebogen.

Hierfür ergab sich rechnerisch:

$$W = \frac{1}{k} \cdot 0{,}3485.$$

Als Vergleichsmittel wurde eine Quadratplatte von 1 m Seitenlänge gewählt. Für dieselbe ist:

$$W = \frac{1}{k} \cdot 0{,}368.$$

Da die Leitungsfähigkeit des Erdbodens eine sehr schwankende ist und für eine gleichmäfsige Verfüllung auch nicht volle Garantie geleistet werden kann, erschien es räthlich, die Widerstandsmessungen auf einem gröfseren Gewässer, der Elbe, vorzunehmen. Die Platte und der Netzring wurden dementsprechend nach einander an der Unterfläche eines kleinen Flofses derart befestigt, dafs die Berührung mit dem Wasser möglichst den für die Rechnung gemachten Voraussetzungen entsprach.

Als zweite Erdleitung diente ein System Wasserleitungsröhren, sodann eine entfernte Blitzableitererdleitung u. s. w.

Durch wiederholte und wechselnde Messungen wurden zur Berechnung der einzelnen Widerstandswerthe so viel zu gegenseitiger Kontrole dienende Gleichungen von guter Uebereinstimmung erzielt, dafs die nachstehenden Ergebnisse als sehr zuverlässige bezeichnet werden können.

Für die Quadratplatte fand sich ein Uebergangswiderstand von 35,5 S.-E., für den Netzring ein solcher von 32,5 S.-E. Berechnet man aus ersterem Werthe k, so ergiebt sich $k = \frac{1}{91{,}12}$, d. h. das spezifische Leitungsvermögen des Flufswassers $= \frac{1}{91\,120\,000}$.

Hiernach berechnen sich aus Gleichung 5) und 14) die Widerstandswerthe, wie nachstehende Tabelle zeigt:

	Erdwiderstand in S.-E.	
	berechnet	beobachtet
Quadratplatte	33,5	33,5
Netzring	31,76	32,5

Diese Zahlen bestätigen die Zulässigkeit der annäherungsweise geführten Rechnungen.

Die Versuche, denen sich noch weitere über die Einwirkung des Eintauchens anschlossen, wurden oberhalb Dresdens an der Elbe vorgenommen. Zur Verminderung der Polarisationserscheinungan kamen nur momentane Ströme der Mefsbatterie zur Verwendung. Es ist anzunehmen, dafs auch die Strömung des Wassers, durch welche die Gasbläschen an den Elektroden weggetrieben werden mufsten, einen erheblichen Polarisationswiderstand nicht habe aufkommen lassen.

Spätere Messungen, welche an nach Plattenart in den Boden verlegtem Netzband angestellt wurden, ergaben ebenfalls die günstigsten Resultate.

Auf Grund dieser Untersuchungen haben die sächsischen Staatsbahnen für die hierzu geeigneten Fälle den Kupfernetzring eingeführt; auch scheint man sich in Fabrikantenkreisen der kaum dem Versuchsstadium entwachsenen Konstruktion bemächtigen zu wollen. Besonders hierzu anregend sind die pekuniären Vortheile, welche dem Netzband insofern eine Bedeutung zu geben vermögen, als sie es geeignet machen, manches auf den Kostenpunkt gerichtete Bedenken gegen die Anlage von Blitzableitungen zu beseitigen und zur Ausbreitung einer segensreichen Einrichtung in bescheidenem Mafse beizutragen.

Vergleicht man die Quadratplatte mit dem ihr äquivalenten Netzringe vorbeschriebener Konstruktion, welcher nach Gleichung 12) einen äufseren Durchmesser von 1,26 m und eine Netzbandlänge von 3,45 m haben mufs, so ergiebt sich folgendes Gewichtsverhältnifs:

die Quadratplatte, 1 mm stark, wiegt 8,9 kg,
- - 2 mm - - 17,8 kg,
der Netzring - 1,64 kg.

Der Preis von 1 kg Netzband beträgt etwa 3,5 Mark, unter Voraussetzung der in Fig. 9 näher ersichtlichen Details.

Zu weiteren Vergleichungen sei angeführt, dafs sich als angenäherte Aequivalente für die

Digitized by Google

liegende, nicht eingesenkte Quadratmeterplatte folgende Formen ergeben:

Ein vertikal eingesenkter Zylinder von 1,4 m Länge und 0,13 m Durchmesser,
- - - Zylinder von 1,8 m Länge und 0,06 m Durchmesser,
- - - Stab von 2,6 m Länge und 0,013 m Durchmesser,
- horizontal liegender Stab von 5,2 m Länge und 0,013 m Durchmesser,
- - - Flachring von 1,32 m äufserem und 1,08 m innerem Durchm.,
- - liegendes Netz von quadratischer Form und den für das Netzband gewählten Maschenmassen; Seitenlänge = 1,21 m,
- - - Netzband beschriebener Konstruktion von 3 m Länge,
- - liegender Netzring von 1,26 m äufserem und 0,94 m innerem Durchm.

Schliefslich ist noch einer Einwendung zu begegnen, welche gegen die Richtigkeit der den Rechnungen zu Grunde liegenden Voraussetzungen für den Fall erhoben werden könnte, dafs es sich nicht um Telegraphen-, sondern um Blitzableitererdleitungen handelt. Zwischen den beiden Erdplatten einer Telegraphenleitung liegt in der Regel ein so grofser Raum, dafs die Stromkurven in der für die Integration allein wichtigen Nähe der Elektrode durch den Einflufs der anderen keine Ablenkung erfahren. Dagegen könnte angenommen werden, dafs dies am Blitzableiter beim Uebergange des Blitzes zur Erde der Fall sei.

Hier ist die Erdplatte die eine Elektrode; an Stelle der anderen tritt die in weitem Umkreise unter der Gewitterwolke mit starker Ladung versehene Erdoberfläche. Setzt man nun voraus, dafs, wie bei einem guten Blitzableiter verlangt werden mufs, von der Spitze an abwärts keine Funkenbildung mehr auftrete, so müssen die von der Erdplatte rechtwinklig ausgehenden Stromkurven den geradlinigen Weg verlassen und auch wiederum rechtwinklig gegen die Erdoberfläche stofsen. Allein bei sehr grofser Ausdehnung einer ebenen Fläche, durch welche die Zuströmung von Elektrizität in einen unendlichen Körper stattfindet, nehmen die bezüglichen Potenziale in der Nähe dieser Fläche sehr langsam ab; in der Nähe der Erdplatte tritt demnach durch Einwirkung dieser ausgedehnten Ladung keine wesentliche Veränderung der früher gezeichneten Kurven gleichen Potenziales und somit der Strömungskurven ein. Die sich ausbreitende Elektrizität bedarf aber nur eines geringen Weges, um über die wesentlichsten Widerstände hinauszukommen. Nach 1) sind bereits im Abstande $\rho = 10\,R$ 90 % des Gesammtwiderstandes überwunden.

Also sind die angestellten Widerstandsberechnungen auch in Hinsicht auf Entladungen atmosphärischer Elektrizität bedingungsweise gültig.

Resultate der Versuche mit Lichtmaschinen der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung von den Herren Allard, Joubert, Le Blanc, Potier und Tresca.

Die Versuche mit den elektrischen Lichtmaschinen, welche von der Jury der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung vorgenommen worden sind, verdienen eine besondere Beachtung, weil sie die ersten in gröfserem Umfange von unparteiischer und sachkundiger Seite angestellten Untersuchungen mit Lichtmaschinen der bekanntesten Konstruktionen sind, und weil sie eine Vergleichung der verschiedenen Systeme ermöglichen, welche bisher wegen der verschiedenartigen benutzten Mefsmethoden und der diesen zu Grunde liegenden verschiedenen Mafse beinahe unmöglich gemacht wurde.

Im Folgenden sollen diese Versuchsresultate nach dem in La lumière électrique, 7. Bd., No. 46, aufgenommenen Berichte der Jury in gedrängtester Form wiedergegeben werden.

I. Versuchsresultate über Maschinen und Lampen für Gleichstrom.

Allgemeine Vorbemerkungen.

Eine elektrische Pferdestärke und im Besonderen eine Pferdestärke im Lichtbogen stellt eine elektrische Arbeit von 75 Sekundenmeterkilogrammen dar, welche berechnet ist aus der Stromstärke, den Widerständen und den elektromotorischen Kräften.

Mit dem Ausdruck »Gesammter mechanischer Nutzeffekt« ist das Verhältnifs von der gesammten elektrischen Arbeit zur aufgewendeten mechanischen Arbeit bezeichnet, mit »mechanischer Nutzeffekt der Lichtbögen« das Verhältnifs von der in den Lichtbögen wirklich gemessenen Arbeit zu der aufgewendeten mechanischen Arbeit und mit »elektrischer Nutzeffekt der Lichtbögen« das Verhältnifs der in den Lichtbögen gemessenen elektrischen Arbeit zur gesammten elektrischen Arbeit.

Die Lichtstärken sind horizontal und unter verschiedenen Neigungen gegen die Horizontale gemessen; aus diesen Messungen ist dann die »mittlere sphärische Lichtstärke« berechnet, welche zur Bestimmung der Lichtstärke für die mechanische Pferdestärke, elektrische Pferdestärke und Pferdestärke im Lichtbogen benutzt ist. Die erhaltenen Werthe sind in Tabelle I zusammengestellt.

Zur näheren Prüfung der erhaltenen Werthe sind die mittleren Nutzeffekte für die in drei Klassen geordneten Maschinen gebildet und in Tabelle II zusammengestellt worden.

Wenn es sich nun auch bei diesen Versuchen, wie die Jury ausdrücklich hervorhebt, nicht darum handelt, die Vorzüge dieses oder jenes Systemes zu zeigen, was erst durch lange Ver-

Digitized by Google

Tabelle I. Ueber die Versuche mit Maschinen und Lampen für Gleichstrom.

Bezeichnung	Formel	I. Gramme 1 Lampe	II. Jürgensen 1 Lampe	III. Maxim 1 Lampe	IV. Siemens 1 Lampe	V. Siemens 2 Lampen	VI. Burgin 2 Lampen	VII. Gramme 3 Lampen	VIII. Gramme 5 Lampen	IX. Siemens 5 Lampen	X. Weston 10 Lampen	XI. Brush 16 Lampen	XII. Brush 40 Lampen	XIII. Brush 38 Lampen
Beobachtete mechanische Gröfsen:														
Geschwindigkeit der Lichtmaschine . . .	Touren i.d.Min.	475	800	1017	737	1330	1535	1695	1496	826	1003	770	700	705
Effektive aufgewendete Arbeit	T in Pferdest.	16,13	21,68	4,07	4,44	5,31	5,31	8,11	8,00	5,05	13,01	13,39	29,96	33,35
Beobachtete elektrische Gröfsen:														
Widerstand der Maschine in Ohm	—	0,33	0,45	0,70	0,66	1,68	2,80	0,52	4,57	7,05	1,86	10,55	22,38	22,38
Widerstand der Leitung in Ohm	—	0,10	0,82	0,25	0,12	0,13	1,50	1,25	0,62	4,50	1,50	2,56	2,60	7,90
Gesammtwiderstand	R in Ohm	0,43	1,27	0,95	0,78	1,81	4,30	1,77	5,19	11,55	3,38	13,11	24,98	30,28
Stromstärke in Ampère	$\mathcal{J}$ in Ampère	109,1	90	33	35	26,1	18,5	19,0	15,3	10,00	23	10	9,5	9,5
Potenzialdifferenz an der Lampe	E in Volt	53,10	58	53	53	44,5	41	53	49,8	47,4	32	44,3	44,3	44,3
Berechnete elektrische Werthe:														
Arbeit in Maschine und Leitung	$t = \frac{R\mathcal{J}^2}{75 \cdot g}$	6,97	13,99	1,41	1,29	1,69	2,00	0,87	1,65	1,57	2,43	1,79	3,07	3,72
Arbeit in einer Lampe	$\frac{E\mathcal{J}}{75 \cdot g}$	7,87	7,09	2,37	2,52	1,59	1,027	1,369	1,04	0,64	1,00	0,60	0,573	0,573
Arbeit in den Lampen	t in Pferdest.	7,87	6,97	2,31	2,52	3,18	3,08	4,11	5,10	3,10	10,0	9,60	21,88	20,79
Gesammte elektrische Arbeit	$T' = t' + t$	14,84	20,96	3,72	3,81	4,87	5,08	4,98	6,85	4,77	12,43	11,39	24,95	24,51
Mittlere elektromotorische Kraft	$nE + R\mathcal{J}$	102	172	84	80	136	203	193	328	353	398	840	2009	1971
Lichtmessungen:														
Durchmesser der Kohlen	in Millimeter	20	23	12	18	14	13	14	12	10	9 u. 10	11	11	11
Horizontale Lichtstärke	in Carcel	952	607	246	210	142	50	155	112	67	92	37	63	63
Maximale Lichtstärke	in Carcel	1960	—	465	805	537	227	357	184	72	154	76	78	78
Mittlere sphärische Lichtstärke	l in Carcel	966	688	239	306	205	82	167	102	52	85	38	39	39
Mittlere sphärische Gesammtlichtstärke . .	$L = nl$	966	688	239	306	410	246	501	510	260	850	608	1560	1482
Nutzeffekte:														
Gesammter mechanischer Nutzeffekt . . .	$= \frac{T'}{T}$	0,91	0,97	0,91	0,86	0,91	0,95	0,62	0,86	0,94	0,95	0,85	0,83	0,73
Mechanischer Nutzeffekt der Lichtbögen .	$= \frac{t}{T}$	0,43	0,32	0,57	0,57	0,60	0,58	0,51	0,65	0,63	0,77	0,72	0,73	0,61
Elektrischer Nutzeffekt der Lichtbögen . .	$= \frac{t}{T'}$	0,53	0,33	0,62	0,66	0,65	0,61	0,83	0,76	0,67	0,80	0,84	0,87	0,85
Carcel pro mechanische Pferdestärke . . .	$= \frac{L}{T}$	60,0	31,7	58,7	68,9	77,1	46,1	61,8	63,8	51,5	65,3	45,4	52,1	44,4
Carcel pro elektrische Pferdestärke	$= \frac{L}{T'}$	65,1	32,8	64,1	80,3	84,1	48,4	100,4	74,5	54,6	68,4	53,4	62,6	60,5
Carcel pro Pferdestärke in den Lichtbögen	$= \frac{L}{t}$	128,8	98,7	103,5	121,4	129,3	79,9	121,6	98,1	81,3	85,0	63,3	71,7	71,0
Carcel einer Lampe pro Ampère	$= \frac{l}{\mathcal{J}}$	8,85	7,64	7,24	8,74	7,81	4,43	8,79	6,67	5,20	3,70	3,80	4,11	4,11

Bemerkungen:

Zu Reihe I. Indikatordiagramme sehr unregelmäfsig, da die Lampe von Hand bedient wurde. II. Viel Widerstand in der Leitung, um mit dem vorhandenen Photometer auszukommen, was aber den Nutzeffekt beeinträchtigt. III. 0,25 Ohm in der Leitung, was den Nutzeffekt beeintrachtigt; zahlreiche Lichtmessungen. IV. Maschine D_2 (252), Arbeit mit dem Hefner'schen Arbeitsmesser direkt gemessen. V. Maschine D_2 (200), Arbeit mit dem Hefner'schen Arbeitsmesser direkt gemessen. VI. Mit Crompton'schen Lampen; zahlreiche Lichtmessungen. VII. An der Maschine ist nachträglich ein Fehler gefunden worden, wodurch der niedere mechanische Nutzeffekt erklärlich wird. VIII. Wie bei der vorigen Maschine wurde Oberkohle von Gebr. Siemens & Co., Unterkohle von Sauter & Lemmonier benutzt. IX. Maschine D_3 (120). Das Licht von 4 Lampen gleichzeitig gemessen, Arbeit direkt gemessen. X. Grofse Regelmäfsigkeit in allen Beobachtungen. XI. Maschine No. 7. Arbeit konnte nicht mit derselben Schärfe wie bei den anderen Maschinen bestimmt werden, da die Dampfmaschine nicht nur diese Lichtmaschine trieb. XII. Sehr vollständige Lichtmessungen. XIII. 37 Lampen in der grofsen Oper; 7 km Leitung.

Tabelle II. Vergleichung der mittleren Nutzeffekte der Gleichstrommaschinen nach der Lichtstärke der Lampen.

Bezeichnung	Formel	1 Lampe	2 bis 5 Lampen	10 bis 40 Lampen	Mittel
Gesammter mechanischer Nutzeffekt	$\frac{T'}{T}$	0,89	0,86	0,84	0,87
Mechanischer Nutzeffekt der Lichtbögen . . .	$\frac{t}{T}$	0,47	0,59	0,71	0,59
Elektrischer Nutzeffekt der Lichtbögen	$= \frac{t}{T'}$	0,53	0,70	0,84	0,69
Carcel pro mechanische Pferdestärke	$= \frac{L}{T}$	55	60	50	54
Carcel pro elektrische Pferdestärke	$= \frac{L}{T'}$	61	72	59	63
Carcel pro Pferdestärke in den Lichtbögen . .	$\frac{L}{t}$	113	102	71	93
Carcel einer Lampe pro Ampère	$\frac{l}{J}$	8,1	6,6	3,8	6,0

suchsreihen ermittelt werden könnte, welche unter verschiedenen Umständen angestellt werden müfsten, um das Maximum des Effektes hervortreten zu lassen, so bieten sie doch ein hohes Interesse, indem sie über die üblichen Angaben der Praxis mehr Klarheit geben, als es bisher der Fall war. Die Jury hebt folgende Punkte hervor:

Man bemerkt zunächst, dafs der gesammte mechanische Nutzeffekt einen aufserordentlich hohen Werth besitzt, was beweist, dafs die entwickelten Ströme in allen vorhandenen Maschinen sehr gut gesammelt werden; die kleinen hierbei festgestellten Arbeitsverluste erklären sich leicht durch die passiven Widerstände. Es ist deshalb zweifellos, dafs die dem Anker wirklich übermittelte Arbeit praktisch durch die gesammte disponible Arbeit der elektrischen Ströme selbst dargestellt ist, mit Ausnahme derjenigen, welche durch die Foucault'schen Ströme verloren geht.

Diese Arbeit ist ebenfalls vollständig dargestellt durch die Arbeit in den Lichtbögen und den Widerständen; erstere allein ist in den Volta'schen Bögen verwerthet in der Form von Licht und Wärme, letztere ist immer verloren, und zwar als Wärme, welche sich auf die einzelnen Theile des gesammten vom Strom durchlaufenen Weges vertheilt.

Der mechanische Nutzeffekt der Lichtbögen scheint bei den Maschinen mit hohem Widerstand, d. h. bei solchen, welche eine grofse Zahl Theilungslichter betreiben, etwas vortheilhafter zu sein, deshalb ist auch die elektrische Arbeit besser ausgenutzt, so dafs der elektrische Nutzeffekt bis auf das Doppelte und noch höher steigen kann. Die Anzahl der Carcel für die elektrische Pferdestärke in den Lichtbögen aber nimmt regelmäfsig ab, je mehr die Lichtstärke der einzelnen Flammen sinkt. Der gesammte mechanische Nutzeffekt endlich hängt nur von gewissen lokalen Bedingungen ab und hat in keiner Weise etwas mit der Art der Verwerthung der erzeugten Elektrizität zu thun, ob diese ein starkes Einzellicht oder viele schwache Theilungslichter erzeugt.

An diese Bemerkungen der Jury sollen noch einige andere, ebenfalls ganz allgemeine, angereiht werden, welche, wenn sie auch nichts absolut Neues, so doch nicht ganz allgemein Bekanntes enthalten und deshalb wohl von Interesse sein dürften.

Vergleicht man zunächst die erzeugte Lichtstärke einer Lampe mit der Stromstärke, z. B. in der ersten Tabelle, Reihe I und XII, so zeigt sich, dafs mit 109 Ampère 966 Carcel, und mit 9,5 Ampère 39 Carcel geliefert werden; es verhalten sich die Ströme ungefähr wie 11,5 : 1 und die Lichtstärken ungefähr wie 24,8 : 1. Wäre die Lichtstärke dem Quadrate der Stromstärke proportional, wie man früher annahm, so müfsten sich die Lichtstärken in obigem Beispiel etwa wie 133 : 1 verhalten [1]). Es zeigt sich also deutlich, dafs die Lichtstärke viel eher der Stromstärke proportional gesetzt werden kann, als deren Quadrat, was die Jury auch dazu geführt haben wird, in der letzten Reihe der Tabellen das Verhältnifs von Lichtstärke einer Lampe zur Stromstärke aufzunehmen.

Die Angaben der Lichtstärken, welche von den einzelnen Fabrikanten gemacht werden, sei es, dafs der eine das Maximum des Lichtes, der andere die mittlere Stärke, und noch ein anderer die in horizontaler Richtung gemessene Leuchtkraft angiebt, oder sei es, dafs Normalflammen von verschiedenen Stärken angenommen sind, lassen sich so wenig mit einander vergleichen, dafs es Noth thut, einen anderen Anhalt für

[1]) In Reihe I und IV verhalten sich die Stromstärken etwa wie 3,1 : 1 und die Lichtstärken ungefähr wie 3,8 : 1.

Digitized by Google

die Lichtstärke der Lampen zu haben. Dieser Anhalt ist aber durch die ungefähre Proportionalität der Lichtstärke mit der Stromstärke gegeben.

Es erscheint deshalb ganz empfehlenswerth, wie dies ja auch schon von mancher Seite geschieht, die Stromstärke an Stelle der Lichtstärke anzugeben, da man sich dann einen viel zutreffenderen Begriff von der Leuchtkraft der betreffenden Lampen machen kann.

Bei Betrachtung der oben wiedergegebenen Tabellen fällt auch die Konstanz der Anzahl der Carcels für die mechanische Pferdestärke auf; es wird also immer mit derselben aufgewendeten mechanischen Arbeit ungefähr dieselbe Lichtmenge erzeugt, unabhängig vom Grade der Theilung; die Zahlen der Reihen II und XIII scheinen davon abzuweichen; diese Abweichung erklärt sich aber, wenn man berücksichtigt, dafs in beiden Fällen die Widerstände der Leitung beträchtlich sind. Die Konstanz dieses Werthes giebt ein zweites Mittel an die Hand, einen bestimmteren Anhalt über die Lichtstärke elektrischer Lampen zu bekommen, und zwar in der Weise, dafs man angiebt, wie viel Pferdestärken jede der betreffenden Lampen erfordert. Man wird sich auch nach dieser Angabe ein viel deutlicheres Bild von der Leuchtkraft machen, als wenn eine Zahl über die Lichtstärke genannt wird, ohne dafs hinzugefügt wird, wie diese gemessen ist.

Die Werthe der Potenzialdifferenz an den Polen der Lampen treten durch ihre Konstanz besonders hervor; während die Stromstärke von 109 bis auf 9,5 Ampère von der I. bis auf die XIII. Reihe herabgeht, senkt sich die Potenzialdifferenz nur von 53 auf 44,3 Volt; man wird sich deshalb bei überschläglichen Rechnungen immer der Zahl 50 Volt bedienen können. Es liege z. B. die Frage vor, wie müfsten Edison-A-Lampen geschaltet werden, wenn diese von einer Lichtmaschine betrieben werden sollten, welche jetzt vier Bogenlampen betreibt. Die Maschine giebt nach obigem eine Spannung von $4 \times 50 = 200$ Volt, die Edison-A-Lampen, welche 100 Volt erfordern, müfsten demnach in zwei Gruppen hintereinander geschaltet und in diesen parallel angeordnet sein.

Durch die Konstanz der Potenzialdifferenz, oder, wie man auch kürzer sagt, der Spannung in der Lampe, erklärt sich auch die Proportionalität der Strom- und Lichtstärke. Licht ist eine Form von Arbeit; die Arbeit, welche in der Lampe zum Vorschein kommt, ist aber gegeben durch $E \cdot J$; ist E konstant, so mufs die Arbeit, also das Licht, proportional J sein.

Man kann den elektrischen Lichtbogen lediglich als einen Widerstand auffassen, da die elektromotorische Gegenkraft, welche er in sich birgt, nur eine geringe ist; sei dem aber auch wie ihm wolle, jedenfalls lassen sich alle einschläglichen Fragen bei dieser Auffassungsweise ebenso gut lösen. Die Werthe der Widerstände für die Bögen lassen sich mit Hülfe des Ohm'schen Gesetzes leicht ermitteln: $W = \frac{E}{J}$; so ist der Widerstand des Lichtbogens in der Reihe I der ersten Tabelle $\frac{53}{109,2} = 0,49$ Ohm, in der Reihe IX $\frac{47,4}{10} = 4,74$ Ohm, da E nahezu konstant, also nahezu umgekehrt proportional J ist. Es mag auf den ersten Blick befremdend erscheinen, dafs der Lichtbogen bei starkem Strom einen geringeren, bei schwachem Strom einen gröfseren Werth haben soll, um so mehr, als die normale Bogenlänge bei starkem Strome viel gröfser ist als bei schwachem Strome; wenn man aber bedenkt, dafs der Krater in der positiven Kohle bei hohem Strom ein gröfserer ist als bei niederem (giebt doch Maxim an, wie man aus der Gröfse des Kraters die Lichtstärke berechnen kann), so erkennt man, dafs die zwischen den beiden Kohlenspitzen befindliche Säule (woraus man sie sich auch bestehend denkt, sei es aus kleinen, losgerissenen Kohlentheilchen, sei es aus gasförmigem Kohlenstoff) je nach der Stromstärke einen verschieden grofsen Querschnitt hat und mithin ihr Widerstand bei starkem Strome geringer sein mufs als bei schwachem.

E. Richter.

(Fortsetzung folgt.)

Analogie zwischen elektrischen und Wasserströmen.

In einer der K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Abhandlung stellt der durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der theoretischen Maschinenlehre bekannte Professor G. Schmidt in Prag interessante Vergleiche zwischen elektrischen und Wasserströmen an.

Schmidt substituirt für einen elektrischen Generator, gleichgültig, ob derselbe in einem durch chemische Zustandsänderung wirkenden Element oder einer magnetoelektrischen oder dynamoelektrischen Maschine besteht, ein einfach gestaltetes Gefäfs mit Wasser, in dessen Boden ein kurzes, mit sanfter Krümmung horizontal ausmündendes Rohr eingesetzt ist, und nennt dasselbe ein Element. Die Ausflufsmenge M_0, in Kilogrammen, ist dann das Analogon zur Stromstärke J, und das Gefälle H, unter welchem der Ausflufs erfolgt, das Analogon zur elektromotorischen Kraft. Das Produkt beider giebt denEffekt des Elementes (elektr. Generators) $E = M_0 H$, gemessen in Meterkilogrammen in der Sekunde.

Digitized by Google

In der Hydraulik setzt man das Gefälle H gleich der Geschwindigkeitshöhe $\frac{u_0^2}{2g}$ plus der Widerstandshöhe des Rohres. Unter der Annahme, dafs letztere erheblich gröfser als erstere ist, was leicht einzurichten ist, wenn man das Rohr nur dementsprechend einrichtet, so dafs durch erheblichen Widerstand im Rohr die Geschwindigkeit u auf einige Prozente ihres Werthes herabgezogen wird, ist es zulässig, die Geschwindigkeitshöhe $\frac{u_0^2}{2g}$ gegenüber der Widerstandshöhe zu vernachlässigen und letztere gleich dem Gefälle H zu setzen. Macht man nun weiter die Annahme, dafs die Widerstandshöhe den Typus $\alpha l u_0$ besitze, worin α ein Koeffizient, l die Länge des Rohres, u_0 die Geschwindigkeit des ausfliefsenden Wassers ist, bezeichnet man ferner mit f den Querschnitt des Rohres, mit V_0 das in der Sekunde aus dem Gefäfs ausfliefsende Wasservolumen und setzt $\gamma = 1000\,k$, dem Gewichte von 1 cbm Wasser, so folgt $u_0 = \frac{V_0}{f} = \frac{M_0}{\gamma f}$, also $H = \alpha l \frac{M_0}{\gamma f}$, oder wenn $k = \frac{\gamma}{\alpha}$ gesetzt wird: $H = \frac{M_0 l}{k f}$.

Es ergiebt sich also das Verhältnifs $r_0 = \frac{H}{M_0} = \frac{l}{k f}$.

Dies ist nun genau der Typus des Widerstandes λ eines elektrischen Stromes in einer Leitung von der Länge l, dem Querschnitte f und dem Leitungsvermögen k. Da aber l nur die zum Element gehörige Länge bedeutet, so ist r_0 der »Widerstand des Elementes«, der sogenannte innere Widerstand.

Denken wir uns nun auf das kurze Rohr des Elementes noch ein Rohr von der bedeutenden Länge L, aber gleichem Querschnitte f aufgesteckt, welches in Folge dessen dem Ausflusse des Wassers noch eine besondere Widerstandshöhe z entgegensetzt, so wird jetzt in der Sekunde weniger Wasser M mit der geringeren Geschwindigkeit u ausfliefsen, und es wird, wenn man analog $z = \alpha L u$ setzt, $u = \frac{M}{\gamma f}$, $z = \frac{\alpha L M}{\gamma f} = \frac{L M}{k f}$ sein, woraus »der Widerstand der Leitung« folgt: $\lambda = \frac{z}{M} = \frac{L}{k f}$. Es ist dies der »äufsere Widerstand«.

Zufolge unserer speziellen Annahme ist, wenn man die Widerstandshöhe des kurzen Rohres l mit h bezeichnet, $H = h + z$. Beiderseits durch M dividirt, giebt den Gesammtwiderstand $r + \lambda = \frac{h + z}{M} = \frac{H}{M}$, also die Stromstärke

$$J = \frac{H}{r + \lambda} = M.$$

Stellt man nun n Elemente (Gefäfse) über einander, jedes vom Gefälle oder der elektromotorischen Kraft H, und denkt man sich jedes Gefäfs geschlossen, mit Ausnahme des oberen, welchem permanent Wasser zufliefst, so ist der (innere) Widerstand eines Elementes $r = \frac{h}{M}$ $= \frac{n H - z}{n M}$, denn die ausfliefsende Wassermenge ist jetzt $n$mal gröfser und steht unter einem Gefälle, welches gleich $n H$ vermindert um die Widerstandshöhe z ist. Der Widerstand der Leitung L (äufsere Widerstand) bleibt derselbe $\lambda = \frac{z}{M}$. Der Gesammtwiderstand ist sonach $n r + \lambda = \frac{n^2 H - n z}{n M} + \frac{z}{M} = \frac{n H}{M}$ und die Stromstärke $J = \frac{n H}{n r + \lambda} = M$, dies ist das Ohm'sche Gesetz.

In dieser Weise führt nun Schmidt die Analogie weiter, indem er andererseits m Elemente (Gefäfse), die sämmtlich mit einander communiciren, neben einander stellt; die von jedem Gefäfs abbiegenden Rohre l sind ersetzt durch ein gemeinschaftliches Rohr von $m$mal gröfserem Querschnitt. Läfst man nun in der Sekunde $m$mal mehr Wasser in die Gefäfse zufliefsen, so wird bei konstant bleibendem Gefälle H und derselben Annahme, dafs die Geschwindigkeitshöhe zu vernachlässigen ist, die Geschwindigkeit u in der Leitung der vereinigten Elemente ebenso grofs sein wie früher, da jetzt der $m$mal gröfseren Wassermenge der $m$mal gröfsere Querschnitt geboten wird, und auch die Widerstandshöhe h wird denselben Werth haben.

Im Weiteren kombinirt nun Schmidt n über einander gestellte Elemente (Gefäfse) mit m neben einander gestellten Elementen (Gefäfsen) und leitet die bekannte Folgerung des Ohm'schen Gesetzes her, dafs das Maximum der Stromstärke — also hier der ausfliefsenden Wassermenge — erhalten wird, wenn der Widerstand λ der Leitung gleich dem Widerstande der Kette — also hier der Gefäfs-Kombination — ist. Die Analogie erklärt sofort den Umstand, dafs bei hinter einander geschalteten Elementen (über einander gestellten Gefäfsen) es schwer ist — sobald die Zahl n eine gewisse Grenze überschreitet — genügende Isolirung zu erhalten. Die Isolirung eines elektrischen Leiters ist vollkommen analog dem Wasserdrucke, welchem die an das unterste Gefäfs angeschlossene Röhre L ausgesetzt ist. Je höher dieser ist, desto sorgfältiger mufs die Konstruktion und Herstellung des Rohres sein.

Dr. R. Pröll.

Digitized by Google

Dr. C. William Siemens über elektrische Beleuchtung.

Dr. C. W. Siemens hat kürzlich aus Veranlassung seiner Wahl zum Präsidenten der Society of Arts in diesem Verein einen hochinteressanten Vortrag über die Kostenfrage der elektrischen Beleuchtung gehalten. Wir theilen daraus einige auch für unsere Verhältnisse zutreffende Erörterungen mit.

Die hervorragendsten Momente in der Erfindungsgeschichte der für die Lichterzeugung im Grofsen allein mafsgebenden Dynamomaschine bilden die Siemens'sche Armatur (1856), der Pacinotti'sche Ring (1861) und das dynamoelektrische Prinzip (1867); sie wurden von ihren Erfindern der Mitwelt zur beliebigen Benutzung und Ausbildung überlassen. Dieser Umstand hat jedoch den erwarteten Erfolg einer schnellen Einführung der neuen Motoren nicht gehabt, da keine Person oder Firma, gerade weil kein Patentschutz nachgesucht war, ein genügendes Handelsinteresse hatte, die grofsen Ausgaben zu wagen, welche für die praktische Durchbildung der nur in ihrem Grundgedanken festgelegten Maschine nothwendigerweise erforderlich waren. Gramme ergriff die Initiative zur Einführung der dynamoelektrischen Maschinen, und heute können wir bereits eine grofse Reihe mit ihnen erzielter Erfolge verzeichnen. Der Gebrauch der Bogenlampen ist für viele Zwecke allgemein geworden, aber besonders ist der Erfindung der Glühlichter der grofse günstige Umschwung der öffentlichen Meinung zuzuschreiben. Es ist noch die plötzliche Entwerthung der Gasaktien im Gedächtnifs, als im Jahre 1878 das atlantische Kabel die Theilbarkeit des elektrischen Lichtes etwas verfrüht meldete.

Von dieser Zeit an nahm, durch allerhand Effektmittel angeregt, das öffentliche Interesse für das elektrische Licht immer schneller zu. Die Gesetzgebung hat sich bereits mit dieser neuen Beleuchtungsart beschäftigt. Im Jahre 1879 unternahm eine Kommission des englischen Unterhauses eine sorgsame Prüfung der Angelegenheit in der Absicht, dieselbe gesetzgeberisch zu regeln; die hierbei gefafsten Beschlüsse sind als richtig zu kennzeichnen. Es wurde angerathen, Ausführungen (applications) probeweise durch Gesetzschutz zu unterstützen. Diese Ansicht ist auch der Grundgedanke des bezüglichen Gesetzes vom Jahre 1882, welches von Chamberlain, dem Präsidenten des Board of Trade veranlafst wurde. Es konnte nicht erwartet werden, dafs ein Gesetzesakt über diesen Gegenstand mit allgemeiner Befriedigung aufgenommen werden würde, da die Ansichten zu weit auseinandergehen. Das neue Gesetz schützt vor allen Dingen die legitimen Interessen, ohne das Gedeihen der Gesellschaften zur Einführung von elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung zu schädigen. Es kann z. B. eine Gesellschaft durch die Ortsbehörden die Erlaubnifs zur Legung elektrischer Leitungen in Strafsen auf 7 Jahre erhalten, während eine Privilegiumsdauer von 20 Jahren nach Begutachtung des Board of Trade nur durch das Parlament bewilligt werden kann. Die Lizenz für 7 Jahre vermag der betreffenden Gesellschaft als Probe für den Werth ihres Unternehmens gelten; im günstigen Falle würde dann eine Verlängerung der Lizenzdauer durch einen Vergleich mit der Ortsbehörde herbeizuführen sein. Bei Verfall der Lizenz steht jedoch der Ortsbehörde das Ankaufsrecht zu. Gegen diese Klausel erhoben sich viele Bedenken. Dieselbe wurde jedoch gewährt unter Hinweis auf die monopolartigen Lizenzen der Gas- und Wasserleitungsgesellschaften; es wurde geltend gemacht, dafs dem öffentlichen Interesse auf diese Weise am besten gedient würde. Die Ablehnung vieler Lizenzgesuche seitens der Ortsbehörden entspringt der Erkenntnifs, dafs solche Lizenzen oft aus reiner Spekulation erstrebt werden, um anderen zuvor zu kommen und sich für gewisse Fälle Monopole zu sichern, deren Verwerthung nur durch gelegentliche Ausnutzung oder meistens durch Verkauf beabsichtigt wird. Eine Lizenz wird deshalb im Allgemeinen nur ertheilt, wenn die nachsuchende Gesellschaft nachweist, im Stande zu sein, binnen einer gewissen Frist die geplanten Arbeiten auszuführen.

Eine weitere Frage war, wie grofs die Ausdehnung einer Anlage zu bemessen und welche elektrische Spannung in den Leitungen erlaubt sei. Bei der Lizenz zum Bau einer Gasanstalt wird berücksichtigt, dafs diese gewöhnlich nur in den Aufsenbezirken einer Stadt wegen der Belästigung, welche die Fabrikation mit sich bringt, zu erbauen ist, und dafs sich die Gaslieferung deshalb über einen ziemlich bedeutenden Raum vertheilen mufs. Es könnte ohne Zweifel mit Elektrizität ebenso verfahren werden, indem man von einem dicken Kupferkabel kleinere Drähte nach den Gebrauchsorten hin abzweigt. Die Ansicht des Redners, welche sich auf praktische Versuche gründet, widerspricht diesem Verfahren. Er giebt den zulässigen Umfang eines elektrischen Distriktes für dicht bevölkerte Städte auf eine viertel Quadratmeile (engl.) an. Die Kosten, welche eine derartige Anlage für Dampfmaschinen, Dynamomaschinen und Leitungen bedingt, schätzt Siemens auf 100000 Pfd. Sterl. Von anderer Seite wurden Distrikte von einer bis zu vier Quadratmeilen als vortheilhaft angegeben, während die Kostenanschläge weit unter jener Summe blieben. Siemens giebt folgende Berechnung für das Kirchspiel St. James in London, einen Stadttheil von etwa gleicher Bevölkerungsdichtigkeit, wie sie andere grofse Städte aufzuweisen haben. Die Bevölkerung beträgt auf 3018 bewohnte Häuser 29865 Seelen bei einer Flächenausdehnung von 784000 Quadrat-Yards, d. i. nahezu eine viertel Meile. Um ein Haus durch Elektrizität allein in allen seinen Theilen zu beleuchten, bedarf es einer Anzahl von etwa 100 Glühlichtern von je 15 bis 18 Kerzen; diese Zahlen entsprechen den von William Thomson für sein Haus in Glasgow angewendeten. 11 Pferdestärken würden diese Glühlichter speisen können, so dafs für den angenommenen Distrikt $3018 \times 11 = 33200$ Pferdestärken nöthig würden. Wenn auch für viele Häuser der angegebene Mafsstab zu grofs scheint, so ist hiergegen zu berücksichtigen, dafs für vorhandene 600 Läden mehr Licht verlangt wird. Ferner ist in die Rechnung nicht aufgenommen, dafs 11 Kirchen, 18 Klubhäuser, 9 Konzerthallen, 3 Theater und zahlreiche Hotels und Restaurationen stärkere Beleuchtung fordern. Ein Theater mäfsiger Gröfse, wie z. B. das Savoytheater, bedarf 1200 Glühlichter, welche 133 Pferdestärken verbrauchen. Die übrigen oben aufgeführten öffentlichen Gebäude lassen weitere 2926 Pferdestärken nöthig erscheinen, wenn für sie die halbe Zahl in Anrechnung gesetzt wird. Um endlich die sechs und eine halbe Meile (engl.) langen Strafsen zu beleuchten, sind noch auf die Meile 35 Bogenlampen von je 350 Kerzen oder im Ganzen 227 Bogenlampen aufzustellen. Nimmt man für jede Lampe einen Kraftbedarf von 0,8 Pferdestärken, so ergiebt dies einen weiteren Bedarf von 182 Pferdestärken. Beide Zahlen geben 3108 Pferdestärken, also 1 Pferdestärke für jedes bewohnte Haus, und steigern den für jedes Haus benothigten Kraftaufwand auf 12 Pferdestärken.

Der Redner stimmt nicht mit denen überein, welche die Gasbeleuchtung durch das elektrische Licht ganz verdrängt sehen wollen, vielmehr glaubt er nur an eine theilweise Einführung derselben in die Häuser im Betrage von etwa 12 Glühlichtern für jedes. Für eine derartige Anzahl stellten sich die obigen Ziffern auf $(9 + 12)\ 3018 = 63378$ Lichtern oder 7042 Pferdestärken. Die elektrische Kraftübertragung ist bei diesem Ueberschlag nicht berücksichtigt; da jedoch Arbeitskraft meist nur bei Tage gebraucht wird, die Beleuchtung hingegen nur Abends wirksam ist, so würden sich die Zahlen nicht wesentlich anders stellen.

Um die Länge und Dicke der Leitung möglichst gering zu machen, ist es wichtig, die Kraftquelle möglichst in die Mitte des Beleuchtungsdistriktes zu versetzen; die Stelle, welche für St. James vorzuschlagen wäre, ist Golden-square. Hier solle ein Raum von 2500 Quadrat Yards auf 25′ Tiefe ausgegraben und in der Höhe des Strafsenniveaus überwölbt werden, so dafs in dem unterirdischen Raum ein genügender Platz zur Unterbringung

Digitized by Google

der Kessel, Dampfmaschinen, Dynamomaschinen geschaffen wird. Der allein über die Oberfläche der Erde hervorragende Schornstein wird in der Mitte des Platzes stehend und monumental aufgeführt gedacht. Die Kosten dieses Maschinenraumes mit sämmtlichem Zubehör werden auf 140000 Pfd. Sterl. geschätzt. Zu dieser Summe treten noch die Unkosten für die Leitungen, sowie der Regulatoren, Sicherheitsvorrichtungen u. dergl. Die Kosten und Dimensionen der Leitungen hängen ab von der Länge und der zulässigen elektrischen Spannung. Die letztere würde durch die Behörden ohne Zweifel auf 200 Volt zu begrenzen sein, d. h. soweit, dafs die Berührung der Leitungen mit dem menschlichen Körper diesem nicht schädlich werden kann; bei Leitungen für Strafsenlampen kann die Spannung natürlich höher angesetzt werden. Bei der Wahl der Dimensionen der Leitung sind die Kosten des durch den Widerstand auftretenden Verlustes, also kurz des Leitungsverlustes, sowie die Zinsen des Werthes der Leitung zu berücksichtigen. Die Summe dieser beiden Elemente, welche man als die eigentlichen Kosten des Transportes der Elektrizität auffassen kann, ist, wie W. Thomson gezeigt hat, am geringsten, wenn beide Summanden einander gleich sind. Dies ist das richtige Prinzip, nach welchem man die Dimensionen der Leitung zu berechnen hat.

In London können nach den Erfahrungen des Redners etwa für 1 sh. 10000 Voltampère oder Watt (746 Watt = 1 Pferdestärke) elektrischer Energie pro Stunde erzeugt werden. Da nun jeder Satz von vier Glühlichtern etwa 200 Volt Spannung und 60 Watt elektrischer Arbeit erfordert, so ist der Strom für 64000 solcher Lichter 19200 Ampère; der Verlust an elektrischer Energie, den dieser Strom in $^1/_{100}$ Ohm Widerstand erleidet, beträgt 16 Pfd. Sterl. in der Stunde. Der Widerstand eines Kupferdrahtes von einer viertel Meile (engl.) Länge und einem Quadratzoll Querschnitt beträgt nahezu $^1/_{100}$ Ohm, während das Gewicht $2^1/_3$ t. ist. Unter der Annahme eines Preises von 90 Pfd. Sterl. für die Tonne isolirten Kupferdrahtes und einer Zins- und Amortisationsquote von $7^1/_2$ % stellt sich der Preis für diese Leitung, wenn sie 8 Stunden täglich Dienste leistet, in der Stunde auf $1^1/_2$ d. Bei der besprochenen Anlage, unter Befolgung des oben angegebenen Prinzips, würde demnach ein Leitungsdraht von 48,19″ Querschnitt oder rund 8″ Durchmesser erforderlich werden.

Beträgt die mittlere Entfernung der Lampen von der Station 350 Yards, so würde das Gesammtgewicht des benothigten Leitungsdrahtes auf 168 Tonnen steigen, also etwa 15120 Pfd. Sterl. kosten. Hierzu müssen in dem Anschlage die Kosten der eisernen Röhren, welche die unterirdischen Leitungen aufnehmen, gerechnet werden. Vier Rohre von je 10″ Durchmesser würden von der Zentralstation abzuzweigen sein, deren jedes 16 verschiedene von einander isolirte Leitungsdrähte von je 1″ Durchmesser aufnimmt. Jede Leitung würde zur Speisung eines kleineren Distriktes von 1000 Lichtern dienen. Die Gesammtkosten der Legung der Leitungen stellen sich auf etwa 37000 Pfd. Sterl., welche Summe die Kostenhöhe der ganzen Anlage auf 177000 Pfd. Sterl. anwachsen läfst. Die Sicherheit der Leitungen läfst die unterirdische Legung derselben besonders in Städten nothwendig erscheinen.

Mit dieser Ausgabe würde der Stadttheil St. James in einer Ausdehnung von 25 % der gesammten Beleuchtung mit elektrischem Lichte zu versehen sein.

Wenn zur Speisung eines Stadttheiles bereits eine Leitung von 8″ Dicke benöthigt ist, so liegt die Frage nach den Dimensionen einer Leitung nahe, welche die Kraft von Wasserfällen auf Entfernungen von 20 bis 30 Meilen zu übertragen bestimmt ist. Es ist klar, dafs die Fortleitung von Elektrizität oben angenommener Spannung (200 Volt) auf derartige bedeutende Strecken Leitungen von unpraktischen Gröfsenverhältnissen erheischen würde, deshalb ist es nothwendig, Ströme höherer Spannung in diesen Fällen zu benutzen. Nimmt man einen Strom von 1200 statt 200 Volt an, so reduziren sich die Leitungsdrähte auf $^1/_6$ ihres Querschnittes. Ein Strom von solch enormer Spannung darf jedoch nicht in Häuser für Beleuchtungszwecke eingeführt werden, aber er könnte durch eine sekundäre Dynamomaschine geleitet werden, welche eine primäre Dynamomaschine antreibt und dadurch Ströme einer entsprechend geringeren Spannung erzeugt. Richtet man mehrere derartige Relais auf der Strecke selbst ein, so ergiebt sich eine Verringerung der Gröfse und Kosten der Leitung. Gelangen die secundären Batterien erst mehr in Aufnahme, als dies jetzt der Fall ist, so könnte eine solche für den Hausbedarf geladen werden, wenn die Zentralmaschinen für ihre Hauptzwecke nicht im vollen Umfang ausgenutzt werden.

Die Stadt London nimmt einen Flächenraum von etwa 70 Quadratmeilen ein, von denen 30 Quadratmeilen auf Strafsen, Plätze u. s. w. zu verrechnen sind. Die restirenden 40 Quadratmeilen könnten in 140 Distrikte getheilt werden, deren jeder etwa 3000 Häuser enthielte mit einer Durchschnittszahl von Einwohnern wie St. James. Stellt man 20 dieser Distrikte in denselben Verhältnissen wie St. James in Rechnung, während 60 Distrikte mit $^2/_3$ und die übrigen 60 mit $^1/_3$ des dort benöthigten Bedarfes angenommen werden, so würden die Kosten einer elektrischen Beleuchtung Londons, dieselbe immer nur zu 25 % des gesammten Lichtbedarfes gerechnet, folgende Ziffern ergeben:

20	× 177000 =	3540000	Pfd. Sterl.
$^2/_3$ × 60	× 177000 =	7080000	- -
$^1/_3$ × 60	× 177000 =	3540000	- -
		14160000	Pfd. Sterl.

oder rund 14000000 Pfd. Sterl. ohne Einschlufs der Lampen u. s. w. Das System über die Städte Englands und Irlands auszudehnen, würde ein Kapital von nahezu 64000000 Pfd. Sterl. bedingen; hierzu würden sich die Kosten für Lampen u. s. w. im Betrage von 16000000 Pfd. Sterl. addiren, so dafs der Gesammtaufwand auf 80000000 Pfd. Sterl. steigt. Abgesehen von der Gröfse des Kapitals würde selbst schon die Herstellung der benöthigten Maschinen und Leitungen lange Jahre beanspruchen. Wenn daher einzelne Gesellschaften jetzt bereits um Lizenzen nicht nur für Bezirke, sondern ganze Landschaften einkommen, so bedenken sie nicht die Unzulänglichkeit ihrer Mittel zur Ausführung eines derartigen gewaltigen Unternehmens.

Es würde die Versorgung eines Distriktes von einer viertel Quadratmeile (engl.) eine Gesellschaft mit grofsen Mitteln bedingen, andererseits würde das Etablissement zu unzuträglichen Dimensionen anwachsen müssen, wenn ein gröfserer Bezirk mit Elektrizität gespeist werden soll.

Der Betrag der Betriebskosten für eine Einrichtung, die sich über St. James erstreckt, hängt von der Zahl der Arbeitsstunden pro Tag und dem Preise des Brennmaterials ab. Die Speisung von 64000 Glühlichtern für 6 Stunden und den Preis der Kohlen auf 20 sh. für die Tonne, sowie den Kohlenverbrauch pro Stunde und Pferdestärke auf 21 d. angenommen, ergiebt sich eine jährliche Quote von ungefähr 18300 Pfd. Sterl., zu welcher sich noch addiren die Kosten für Arbeitslohn, Reparaturen u. s. w., etwa 6000 Pfd. Sterl., ferner für Amortisation zu $7^1/_2$ % 13000 Pfd. Sterl., für allgemeine Unkosten 3400 Pfd. Sterl. oder im Ganzen 41000 Pfd. Sterl., oder auf die Glühlampe eine jährliche Aufwandsumme von 12 sh. und $9^1/_2$ d. Berücksichtigt ist noch nicht die Erneuerung der Lampen. Es kostet eine Lampe zu 16 Kerzen, welche 1200 Stunden brennt, etwa 5 sh.; man braucht demnach jährlich für 9 sh. Lampen, so dafs sich jede Lampe im Ganzen auf 21 sh. $9^1/_2$ d. stellt. Vergleicht man diese Kosten mit denen, welche Gaslicht verursacht, so erhält man folgende Resultate: Ein guter Argandbrenner, welcher 5 Kubikfufs Gas verbraucht, giebt etwa denselben Lichteffekt wie eine Glühlampe zu 16 Kerzen; ein solcher Brenner würde also bei 6 Stunden täglichen Gebrauches jährlich 10950 Kubikfufs Gas verzehren, dessen Preis sich bei 2 sh. 8 d. für 1000 Kubik-

Digitized by Google

fufs auf 29 sh. stellt. Man ersieht hieraus, dafs Glühlicht, wenn dasselbe in gröfserem Umfang erzeugt werden kann, entschieden billiger als Gas ist, letzteres zu gegenwärtigen Preisen und in den gewöhnlichen Gasbrennern verwendet.

Dagegen würden die Kosten einer Gasanstalt für 64000 Argandbrenner 80000 Pfd. Sterl. nicht überschreiten gegenüber der Summe von 177000 Pfd. Sterl. für eine elektrische Anstalt.

Zum Schlufs verbreitet sich der Redner über zu erwartende Verbesserungen in der Gasfabrikation und die Gasheizungsfrage.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Internationale elektrische Ausstellung in Wien.] In der am 6. Dezember v. J. stattgehabten Generalversammlung des Ausstellungs-Ausschusses wurde vom Vorsitzenden die Mittheilung gemacht, dafs nunmehr die Abhaltung der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien endgültig auf die Zeit vom 1. August bis 31. Oktober 1883 festgesetzt worden sei. Nach der beschlossenen Ausstellungsordnung wird als letzte Anmeldefrist der 1. März 1883, und als äufserste Entscheidungsdauer über den zuerkannten Raum der 1. Mai 1883 bestimmt. Abweichend von der bisherigen Uebung wurde des Weiteren beschlossen, von einem Preisgerichte gänzlich abzusehen, dagegen einen technischen Ausschufs zu ernennen, welcher, im Einvernehmen mit den betreffenden Ausstellern, wissenschaftliche Untersuchungen vorzunehmen hätte. Aufserdem ist für die Abhaltung von Vorträgen, sowie für wissenschaftliche Erläuterungen während der Dauer der Ausstellung Vorsorge getroffen. Auch sind zur Sicherung des gesetzlichen Privilegienschutzes und der Zollfreiheit die nöthigen Verhandlungen mit der Regierung bereits eingeleitet. Die Ausstellung wird, wie schon früher mitgetheilt, in der Rotunde am Weltausstellungsplatze im Prater stattfinden. — Inzwischen sind die Einladungen zur Beschickung der Ausstellung ausgesandt worden; zahlreiche Anmeldungen waren schon vorher eingegangen. Der namhafte Garantiefonds ist so gut wie gesichert und man betreibt ernstlich die Beistellung der Dampfkessel und Motoren, welche den ihre eigene Betriebskraft nicht mitbringenden Ausstellern zur Verfügung gestellt werden sollen.

[Elektrotechnischer Verein in Wien.] Am 11. v. M. fand im Niederösterreichischen Gewerbeverein eine zahlreich besuchte Versammlung von Elektrotechnikern, Ingenieuren und Fabrikanten statt, in welcher die Bildung eines elektrotechnischen Vereins für Oesterreich beschlossen wurde, dessen Streben hauptsächlich darauf gerichtet sein soll, der Elektrotechnik in Oesterreich ausgedehnte Verbreitung zu verschaffen.

[Preisausschreiben.] Die Society of Telegraph Engineers and Electricians in London hat beschlossen, jährlich drei Preise für die beste ihr eingesandte Originalabhandlung über telegraphische oder überhaupt elektrische Gegenstände auszusetzen. Von der Bewerbung ausgeschlossen sind nur die Mitglieder des Council of the Society, da dieses über die Ertheilung der Preise zu entscheiden haben soll. Die Preise im Betrage von einmal 10 und zweimal 5 Pfd. Sterling werden in Büchern oder wissenschaftlichen Apparaten bestehen. Die erste Preisertheilung wird 1883 erfolgen und die Bewerbungsschriften sind bis Ende Mai einzusenden.

[Elektrischer Widerstand von Körpern in fein vertheiltem Zustande.] Du Moncel hat frühere Versuche über den Widerstand von Pulvern und Feilspänen wieder aufgenommen. Wie man erwarten kann, hat die Beschaffenheit der einzelnen Theilchen und Luft und Feuchtigkeit, die sich nie ausschliefsen lassen, einen ganz bedeutenden Einfluss. Anfangs benutzte er einfach Feilspäne oder Pulver in Luft oder Wasser; neuerdings formte er aus den Partikeln kleine Prismen von $0{,}07$ m Länge, $0{,}025$ m Breite und $0{,}002$ m Dicke, die er zwischen Glimmerplättchen pressen und an verschiedenen Stellen erwärmen konnte.

Erhitzt man solche Prismen, so nimmt deren Leitungsfähigkeit zunächst momentan ab, wächst dann schnell, fällt wieder beim Abkühlen und bleibt schliefslich geringer als vorher. Auch längere Ruhe kann sie nicht vollständig wiederherstellen. Man möchte darnach annehmen, dafs die Wärme zunächst der Leitungsfähigkeit schadet, dafs die Ausdehnung der Partikel bald aber einen besseren Kontakt und damit bessere Leitung bewirkt; der schliefsliche Verlust kann von Feuchtigkeitsabgabe und theilweiser Oxydation herrühren. Erhitzt man, um die Thermoströme zu studiren, nur eine Elektrode, so haben die Thermoströme zunächst die richtige Richtung vom warmen zum kalten Pol und lassen sich auch sehr gut beobachten bei Eisenpyrit, Zinkblende, Bleiglanz u. s. w.; hernach aber gewinnen die durch die Oxydation hervorgerufenen Ströme von entgegengesetzter Richtung die Oberhand, so dafs bei Kupferfeilicht, z. B. auch bei Retortenkohlepulver, die wahren Thermoströme kaum nachweisbar werden, weil hier die Verwandtschaft zum Sauerstoff eine starke ist. Bei andauernder Erwärmung einer Elektrode pflanzt sich die Oxydation langsam durch die ganze Masse fort, so dafs die Erwärmung der anderen Elektrode dann wirkungslos bleiben kann. Staub von gut leitenden Steinen sowohl als Pulver einiger Erze, Magneteisen, Mennige sind, wenn vollkommen trocken, Nichtleiter.

(La lumière électrique, Bd. 7, S. 217.)

[Woodwards Isolirung elektrischer Leitungen.] Das an A. T. Woodward ertheilte englische Patent No. 4780 betrifft den luft- und wasserdichten Verschlufs unterirdisch verlegter Kabel, so dafs die Isolirung derselben weder durch Feuchtigkeit noch durch Zufälligkeiten beim Aufnehmen derselben, behufs Untersuchung oder Herstellung von Anschlüssen, leiden kann. Zu dem Zwecke (nach Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 55) wird das oder werden die Kabel in einen aus

Holz oder Metall oder Steingut hergestellten Kasten oder Röhre von beliebigem Querschnitt eingelegt, dessen oberer Theil abzunehmen ist, Holz und viereckiger Querschnitt sind vorzuziehen. Bevor das Kabel in den Kasten eingelegt wird, bedeckt man den Boden desselben mit einer schmelzbaren, nicht leitenden wasserdichten Schicht, dann legt man an den gewünschten Stellen die Versuchs- oder Anschlufskasten ein, die ebenso konstruirt und mit lösbarem Deckel versehen sind, wie der Hauptkasten. Dann legt man eine Reihe der Kabel oder Drähte ein, zieht Isolirmasse darüber u. s. f., bis sämmtliche Leitungen untergebracht sind. Da die Versuchs- und Anschlufsbüchsen im Innern nicht mit Isolirmasse ausgegossen, sondern nur von derselben umgeben sind, so ist die Anstellung von Untersuchungen oder die Ausführung neuer Anschlüsse sehr einfach, da man nur die Masse über dem Deckel zu entfernen hat. Nach beendeter Arbeit wird dann die geöffnete Stelle wieder vergossen. Als Isolirmasse nimmt Woodward die ihm für Deutschland patentirte (vgl. S. 39).

[Capanemas Isolator.] Der von Capanema angegebene, patentirte Isolator für Telegraphen und andere Leitungen, welcher alle die Nachtheile vermeiden soll, welche durch die sonst gebräuchliche Befestigung der Leitungsdrähte auf den Isolatoren mittelst Bindedrähten herrühren, besteht aus einem Porzellankopf der gewöhnlichen Form (Doppelglocke), die oben, der Längenrichtung der Leitung entsprechend, eine schlitzförmige Vertiefung besitzt, die in der Mitte des Isolators konisch erweitert ist, diese Erweiterung ist nach unten enger und halbkugelförmig abgeschlossen. Beim Legen der Leitung wird der Draht erst gespannt und die Mitte jedes Isolators markirt und an dieser Stelle dann eine kugelförmige Wulst von Zinn angegossen, welche sich in obengedachte Erweiterung legt und den Draht verhindert, seitlich aus dem Isolator zu gleiten. Ueber dieser Kugel wird noch ein Stift durch zwei im Isolator vorgesehene Löcher gesteckt. Diese Befestigungsweise vermeidet alle durch die Bindedrähte veranlafsten Stromverluste und macht die seitlichen Schwingungen der Leitungsdrähte unschädlich für die Befestigung derselben. Es empfiehlt sich, den Draht vor dem Umgiefsen des Zinns gut anzuwärmen bezw. die betreffende Stelle zuvor in geschmolzenes Zinnloth einzutauchen. Derartige Isolatoren sind auf den Brasilianischen Staatslinien mit gutem Erfolg angewendet.

(Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 214.)

[Telephon in Schottland.] Die National Telephone Company (Limited) hat Telephonverbindung zwischen Newport, Fife und ihrem Vermittelungsamt in Dundee hergestellt. Eine Leitung ist an den Ueberresten der Taybrücke hingeführt, in dem Zwischenraume liegt ein achtdrähtiges Kabel; vom südlichen Ende der Brücke folgt die Leitung der Strafse; in Newport wird ein Vermittelungsamt eröffnet. In Tayport soll Gleiches geschehen. Die Gesellschaft wird auch die an beiden Ufern einander gegenüberliegenden Arbeitsstellen der neuen Taybrücke an den beiden Flufsufern mit Telephonverbindung versehen.

(Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 53.)

[Eisenbahn-Zugstelegraph.] Auf der Atlanta and Charlotte Eisenbahn in Amerika wurden kürzlich Versuche mit einem neuen Apparat angestellt, der die telegraphische Verbindung zwischen einem in Bewegung befindlichen Eisenbahnwagen und den Stationen der Linie vermitteln soll. Es ist eine Erfindung des amerikanischen Kapitäns C. W. Williams und besteht in einer längs der Strecke gelegten, durch häufige Zwischenräume unterbrochenen Telegraphenleitung; die Enden der Unterbrechungen sind an Kontaktschienen gebracht, die auf den Querschwellen befestigt sind. Die Kontaktschienen tragen zwei Metallrollen, mit denen die Enden der Linie verbunden sind; werden diese Rollen niedergedrückt, so wird der Strom der Linie unterbrochen; befinden sie sich in ihrer normalen Stellung, so ist der Strom geschlossen. Der Boden des zum Telegraphenraum bestimmten Wagens hat einen vorstehenden Schuh mit zwei Metallstreifen oder Stangen, welche, indem der Wagen die Strecke durchläuft, mit den erwähnten Rollen in Berührung kommen, diese niederdrücken, den Stromkreis an dieser Stelle unterbrechen, aber dadurch den Telegraphenapparat des Wagens, der mit dem erwähnten Streifen in leitender Verbindung steht, an dieser Stelle einschalten. Die Streifen sind lang genug, um den Wagen mit Hülfe der schnell auf einander folgenden Kontaktschienen und Rollen in dem Stromkreise der Linie zu erhalten. Der durch eine Rolle und einen der Streifen in den im Wagen befindlichen Apparat eingetretene Strom verläfst denselben mit Hülfe des zweiten Streifens und der zweiten Rolle.

Bei den Versuchen zu Atlanta waren etwa 200 m der Strecke mit diesen Apparaten versehen, die Kontaktschienen waren in Entfernungen von etwa 12,2 m angebracht; Telegramme wurden im Wagen sowohl während des Stillstandes als auch während der Bewegung aufgenommen; die gröfste Geschwindigkeit bei diesen Versuchen betrug etwa 40 km in der Stunde.

(Engineering, Bd. 34, S. 141).

[Priorität der elektrischen Kraftübertragung.] In den Mittheilungen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, No. 26, wird unter dem Titel: »Ueber die Benutzung der Naturkräfte« ein Aufsatz abgedruckt, welchen der Ingenieur Joseph Popper in Wien bei der ge-

Digitized by Google

nannten Akademie am 6. November 1862 versiegelt behufs Wahrung seiner Priorität bezüglich der elektrischen Kraftübertragung hinterlegt hatte. Die hierauf Bezug habende Stelle seines Aufsatzes lautet:

»Der beste Vermittler zur Uebersetzung der Kräfte, also gewissermafsen die vortheilhafteste Zwischenmaschine zwischen einem Motor und einer Arbeitsmaschine, ist die strömende Elektrizität. Naturmotoren, wie Ebbe und Fluth, heftige Winde in öden Gegenden, Wasserfälle in den Tiefen der Gebirge u. s. w., können auf diese Weise aus fernen Orten in die Gebiete der Zivilisation geleitet werden. Dies ist zu bewerkstelligen, wenn der Motor, z. B. der Wasserfall, eine passend aufgestellte magnetelektrische Maschine bewegt, der hierdurch entstehende galvanische Strom in einer Art Telegraphenleitung über Berg und Thal geleitet und am gewünschten Orte mittels einer elektromagnetischen Maschine zu mechanischer und unmittelbar zu chemischer Arbeit — also zur Elektrolyse im Grofsen — verwendet wird,« u. s. w.

Mit dem Aussprechen derartiger Gedanken, die eigentlich mehr den Charakter eines frommen Wunsches tragen, wie er in ähnlicher Weise, nachdem man die Umkehrbarkeit der magnetelektrischen Maschine erkannt hatte, lange vor Herrn Popper häufig genug geäufsert sein mag, ist nichts geleistet und nichts bewiesen. Es darf gerade jetzt, wo die elektrische Kraftübertragung mit Riesenschritten in die ihr gehörige Domäne der Technik vordringt, kein Zweifel darüber zugelassen werden, dafs die ganze Frage der elektrischen Kraftübertragung erst mit der Erfindung der dynamoelektrischen Maschine in den Bereich der praktischen Möglichkeit gerückt ist, und dafs für beide, soweit es sich um wirklich brauchbare technische Ausführungen im Grofsen handelt, die Heimath Berlin ist.

[Elektrisches Boot.] Die »Electricity«, ein durch elektrische Kraft getriebenes Boot und das erste seiner Art in England, machte am 28. September ihre Probefahrt auf der Themse. Das Boot wurde für die Electric Power Storage Company nach den Plänen des Ingenieurs dieser Gesellschaft, A. Reckenzaun, konstruirt, hat 8 m Länge, 1,6 m Breite, 0,6 m Tiefgang, eine Schraube von 0,5 m und trug 45 Akkumulatorkasten, Würfel von 0,25 m Ausdehnung, System Sellon & Volckmar. Diese ertheilten zwei Siemens-Maschinen (D_3) eine Umdrehungsgeschwindigkeit von 950 i. d. M. und der Schraube eine Geschwindigkeit von 350; die Maschinen konnten zusammen oder einzeln arbeiten. An Bord befand sich Professor Sylvanus Thompson, dessen Bericht in Nature, 1882, S. 553, wir diese Angaben entnehmen. Nach einigen Versuchen fuhr man gegen 3 Uhr 30 Min. von Millwall herauf, gegen die Fluth, nach London Bridge, mit einer Geschwindigkeit von 8 Knoten in der Stunde; die Rückfahrt nahm nur 24 Minuten in Anspruch und die ganze Fahrt dauerte $1\frac{1}{2}$ Stunde. Die elektromotorische Kraft der Batterie, die auf 7 bis 8 Stunden berechnet war, betrug 96 Volt; der Arbeitsstrom blieb während der Zeit der Fahrt ziemlich konstant 24 Ampère, wonach sich der Verbrauch auf etwas mehr als drei Pferdestärken stellen würde. Es ist jetzt bekanntlich 43 Jahre her, dafs sich Jacobi zuerst auf der Newa versuchte; sein Boot war wenig gröfser als die »Electricity«, aber die Leistungsfähigkeit seiner galvanischen Elemente selbstverständlich viel geringer.

[Elektrische Beleuchtung der Nevsky-Perspektive.] Ueber die elektrische Beleuchtung der Nevsky-Perspektive in St. Petersburg wird jetzt Näheres mitgetheilt. Der Pavillon, in welchem die Lokomobilen und die Dynamomaschinen untergebracht werden, ist am Quai Moika, bei dem Marsfelde, aufgestellt. Der für 32 Lampen erforderliche Strom wird durch dynamoelektrische Maschinen, System Tchikolew und Siemens, gewonnen, zu deren Betrieb sieben Lokomobilen von zusammen 250 Pferdestärken dienen. Die Leitungsdrähte erstrecken sich längs des Katharinen-Kanales, wo sie an den Telegraphenpfählen befestigt sind; in der Nevsky-Perspektive sind sie unterirdisch gelegt. Ihre Gesammtlänge beträgt ungefähr fünf Werst. Die Beleuchtungs-Gesellschaft will in gleicher Weise auch die Michaelstrafse erleuchten. Eine besondere Einrichtung gestattet, die Lampen, welche eine Stärke von 300 bis 350 Kerzen haben, einzeln oder in Gruppen zu löschen. (La lumière électrique, Bd. 7, S. 598.)

[Beleuchtung des Holborn-Viaduktes.] Nachdem die Edison Electric Light Company die Beleuchtung des Holborn-Viaduktes bisher für ihre eigenen Kosten ausgeführt hatte, hat dieselbe kürzlich mit den Commissioners of Savers einen Kontrakt abgeschlossen, nach welchem sie die weitere Beleuchtung des Viaduktes zu dem Preise der Gasbeleuchtung übernimmt (Electrician, Bd. 9, S. 242). Diese Anlage enthält nach Electrician, Bd. 8, S. 367 im Ganzen 938 Lampen, die zum gröfsten Theil nach Edisons Modell A (von 16 Normalkerzen), dagegen nur in geringer Anzahl nach Modell B (von 8 Normalkerzen) angelegt sind. Der Widerstand einer A-Lampe beträgt etwa 125 Ohm, der der B-Lampe etwa halb so viel. Der für die A-Lampen verlangte Strom ist 110 Volt; der Strom durch jede Lampe hat ungefähr 0,8 Ampère. Die 938 Lampen sind auf 8 Stromkreise vertheilt.

[Die höchste elektrische Lampe.] Die Einwohner von San José in Kalifornien dürften sich zur Zeit der höchsten elektrischen Lampe für Strafsenbeleuchtung rühmen können. Der Lampenträger, ein Gerüst aus Eisenröhren, bildet eine stark verjüngte, abgestumpfte Pyramide von 60 m Höhe; die vier Grundseiten sind je 20 m lang, die der oberen Fläche nur 1,25 m. An den vier Kanten hat man auf eine Höhe von 30 m Röhren von 0,1 m Durchmesser, dann für die folgenden 15 m Röhren von 0,07 m und für den Rest solche von 0,05 m Durchmesser. Die anderen Röhren sind schwächer. Von einem Träger auf der oberen Platte hängen sechs Lampen zu je 400 Normalkerzen herab, alle sechs in derselben Ebene befindlich; über ihnen ist ein Schirm angebracht, der zugleich als Reflektor dient. Der Strom wird von einer Brush-Maschine geliefert, welche neun Pferdekräfte verbraucht. Man denkt mit noch fünf solcher Thürme alle Strafsen genügend beleuchten zu können.

[Edison Company.] Die Edison Company hat jetzt eine Filiale in Paris errichtet, um alle Gegenstände ihres Beleuchtungssystemes in Frankreich selbst anzufertigen, wie dies nothwendig ist, wenn sie ihre Patente in Frankreich aufrecht erhalten will. Es können täglich 1000 Lampen [1]) fertig gestellt werden; im Ganzen sind 300 Mann beschäftigt.

BRIEFWECHSEL.

Der Redaktion geht das nachstehende Schreiben zu, welchem wir eine Erwiderung des Herrn v. Hefner-Alteneck folgen lassen.

Verehrliche Redaktion!

»Der im Dezemberhefte Ihres Blattes veröffentlichte Bericht des Herrn v. Hefner-Alteneck über die von Siemens & Halske eingerichtete elektrische Beleuchtung der Leipzigerstrafse giebt mir Veranlassung zu einigen Bemerkungen gegenüber den dort aufgestellten vergleichenden Kostenberechnungen; ich bitte um deren Aufnahme in Ihr geschätztes Blatt, nicht weil ich an der Richtigkeit der von Herrn v. Hefner-Alteneck gemachten Zahlenangaben oder auch nur an deren sorgfältigster Prüfung von seiner Seite zweifle, sondern weil mir dieselben geeignet scheinen, in dem heftigen Kampfe zwischen elektrischer und Gasbeleuchtung das ohnedies schwer zu bewahrende klare und unbefangene Urtheil zu verwirren.

Es ist meines Erachtens nicht richtig, der Selbstkostenberechnung des elektrischen Lichtes den Pauschalpreis eines in Regie übernommenen Betriebes zu Grunde zu legen; dieser Preis beruht auf einem vor Monaten gemachten Voranschlage, und Jeder, der als Zivil-Ingenieur oder Fabrikant derartige grofse Anlagen zum ersten Male zur Ausführung gebracht hat, wird mir bestätigen, dafs die volle Uebereinstimmung des Voranschlages mit den Kosten der Ausführung sozusagen niemals erreicht wird. Die Selbstkostenangabe des Berichtes beruht also auf einer Schätzung und ist somit von zweifelhaftem Werthe, obgleich sie die wirklichen Selbstkosten der Firma Siemens & Halske in diesem besonderen Falle darstellt. Der Bericht versichert zwar, dafs die Firma dabei keinen Schaden mache, doch ist nicht ersichtlich, ob bezw. wie viel Nutzen ihr verbleibt, ob Verzinsung, Abschreibung und dergleichen eingeschlossen sind oder nicht. Kurz und gut, es ist keine Zahl, mit der man an anderer Stelle rechnen kann.

Ferner halte ich die Anwendung eines Gaspreises von 13⅓ Pfennig für das Kubikmeter für falsch. Auch diese Zahl stellt die wirklichen Selbstkosten der Firma Siemens & Halske in diesem besonderen Falle dar, denn diesen Preis mufs sie der städtischen Gasanstalt für das zum Betriebe der Gasmotoren verbrauchte Leuchtgas bezahlen. Bei diesem Preise macht aber die Stadt Berlin einen nicht unerheblichen Gewinn, und wenn man den Vergleich zwischen der elektrischen und der Gasbeleuchtung ziehen will, so mufs man die Selbstkosten der städtischen Gasanstalt an der Verbrauchsstelle den Selbstkosten von Siemens & Halske gegenüberstellen. Da nun nach dem Berichte der Gasverbrauch zur Erzeugung einer bestimmten Lichtmenge bei Anwendung von Gasbrennern ein viel gröfserer ist, als der nur einen Theil der Selbstkosten ausmachende bei elektrischem Lichte, so mufs jede Erhöhung des Gaspreises sich in stärkerem Mafse bei den Selbstkosten zu Ungunsten des Gaslichtes bemerkbar macht.

Ein mir zugegangener Brief des Herrn Alex. Herzberg in Firma Borner & Co. hierselbst, eines Fachmannes für Beleuchtungsanlagen, stellt rechnungsmäfsig die Wirkungen dieser falschen Grundlagen fest, und ich glaube, der Sache selbst und dem allgemeinen Interesse zu dienen, wenn ich die Ausführungen des Herrn Herzberg hier mittheile; er schreibt wie folgt:

»Es liegt auf der Hand, dafs man bei solchen Ermittelungen das elektrische Bogenlicht nur mit der besten Art, Gas zu Leuchtzwecken zu verwenden, vergleichen darf, weil von vornherein anzunehmen ist, dafs das elektrische Licht gleichfalls in seiner vollkommensten Einrichtung an dem genannten Platze zur Anwendung gekommen ist.

Man darf ferner nicht starke elektrische Lichter mit schwächeren Gaslichtern in Vergleich stellen, sondern mufs letztere möglichst in gleicher Intensität wie erstere in Betracht ziehen, weil der Nutzeffekt der starken Gaslichter wesentlich höher ist als der der schwachen.

Haben diese Anschauungen Berechtigung, so ergiebt sich zunächst, dafs, wenn auf S. 446 gesagt ist, das zum Betriebe der Dynamomaschinen durch die Gaskraftmaschinen aufgewendete Gas (11500 l stündlich für 12 Lampen von je 880 Kerzen) würde, direkt in Schnittbrennern verbrannt, nur den zehnten Theil der Bodenfläche beleuchten, welche das dadurch erzeugte elektrische Licht erhellt, diese Zahl sofort auf ein Viertheil bis ein Drittheil zu erhöhen ist, wenn Fr. Siemens'sche Regenerativbrenner in Vergleich gestellt werden. Das angegebene Gasquantum speist 3 bis 4 Regenerativ-Gaslichter von etwa je 1000 Kerzen. Matte Glasscheiben, um das grelle Licht zu mildern, sind bei Gaslicht auf der Strafse nicht erforderlich. Da jedoch die Intensität des elektrischen Lichtes mit einem Auffallwinkel von 30° gegen die Horizontale gemessen sein soll, so kann das Regenerativ-Gaslicht von 1000 Kerzen dem elektrischen Lichte von 880 Kerzen mindestens gleich erachtet werden.

Auf S. 449 des Berichtes sind die Selbstkosten für jedes der angewendeten elektrischen Lichter auf 38 Pfennig stündlich ermittelt, während die in der Verlängerung der Leipzigerstrafse zur Anwendung gekommenen Regenerativ-Gasbrenner auf eine gleich grofse beleuchtete Fläche zwar nur 32 Pfennig stündlich kosten sollen, aber bei einer 2,5 mal geringeren Lichtwirkung. Das heifst also unzweifelhaft, obgleich diese Rechnung in dem Berichte nicht angestellt wird: Auf eine gleiche Lichtwirkung umgerechnet, würden sich die Selbstkosten des elektrischen zu dem des Gaslichtes wie $38 : 32 \times 2{,}5$ oder etwa wie 1 : 2 verhalten. Stelle ich jedoch die Vergleichung in Uebereinstimmung mit dem oben ausgeführten Grundsatze an, nehme also stärkere Regenerativ-Gaslichter, als in der Leipzigerstrafse zur Verwendung gekommen sind, in Betracht, so ergiebt sich folgendes:

Für 38 Pfennig sind bei 13,3 Pfennig Selbstkosten des Kubikmeters Gas (diese von Herrn v. Hefner-Alteneck gemachte Annahme ist, wie ich weiter unten angeben werde, zu hoch) etwa 3000 l Gas, bis an den Brenner geliefert, zu erhalten, welches Quantum einen Regenerativ-Gasbrenner von 800 bis 900 Kerzen, allerdings horizontal gemessen, eine Stunde lang speisen würde. Die Leuchtkraft einer solchen Lampe würde demnach derjenigen einer elektrischen Lampe wenig nachstehen, woraus sich ergiebt, dafs das Kostenverhältnifs, selbst bei der irrthümlichen Annahme bezüglich des Selbstkostenpreises des Gases, nicht 1 : 2, sondern etwa 1 : 1,15 betragen würde.

Thatsächlich betragen aber die Selbstkosten des Leuchtgases in Berlin — und auch in den anderen grofsen Städten des östlichen Deutschlands — bei voller Berücksichtigung der Verzinsung und Amortisation des Kapitals, der Unterhaltung der Maschinen, Röhren und Laternen, der Bedienungs- und Verwaltungskosten — für das Kubikmeter nicht, wie Herr v. Hefner-Alteneck annimmt, 13⅓ Pfennig, sondern nur 9 bis 10 Pfennig. Demgemäfs ist offenbar zunächst auch die als Selbstkostenpreis für die elektrische Beleuchtung, deren Motoren durch Leuchtgas in Bewegung gesetzt werden, im Vortrag angegebene Zahl zu berichtigen. Auf S. 446 ist gesagt, dafs ein Motor, welcher 12 Lichter von je 880 Kerzen erzeugt, 11500 l Gas stündlich verbraucht; es werden mithin für jedes

[1]) Edisons Lampenfabrik in Amerika ist von Menlo-Park nach East Newark, New-Jersey, verlegt worden; die in ihr beschäftigten 150 Mann stellen täglich 1200 Lampen fertig.

Digitized by Google

elektrische Licht 960 l Gas stündlich aufgewendet. Der Selbstkostenpreis eines solchen Lichtes ist demnach, bei einem Gaspreise von 9,- Pfennig für das Kubikmeter, um 3,5 Pfennig, d. i. von 38 Pfennig auf 34,5 Pfennig zu ermäfsigen.

Nach Herrn v. Hefner-Altenecks Angaben mufs angenommen werden, dafs die übrigen Kosten, welche aufzuwenden sind, thatsächlich den Selbstkosten entsprechen; die zu einem Stromkreise gehörigen 12 elektrischen Lampen kosten demnach stündlich $34{,}5 \times 12 = 414$ Pfennig. Für diesen Betrag kann man $\frac{414}{9{,}-} = 42{,}-$ cbm Gas bis an den Brenner liefern und damit thatsächlich nicht nur 12, sondern 13 bis 14 Regenerativ-Gasbrenner von 900 bis 1000 Kerzen speisen, d. h. es würden sich die Selbstkosten bei gleichem Lichteffekte des Gaslichtes um etwa $\frac{1}{12}$ bis $\frac{2}{12}$, d. i. etwa 8 bis 16% billiger stellen, als die des elektrischen Lichtes.«

Soweit die Mittheilungen des Herrn Herzberg, welche zwar nicht den Anspruch erheben, vollständig richtige, für die Praxis benutzbare Zahlen zu geben, aber sehr geeignet erscheinen, darzuthun, wie wesentlich anders die Zahlen des Berichtes sich gestalten, wenn man eine andere und meines Erachtens richtigere Betrachtungsweise anwendet.

Ich hoffe, dafs obige Bemerkungen, selbst wenn sie nicht frei von Irrthum sein sollten, nicht für überflüssig erachtet werden, falls sie zu dem beitragen, was ich bezwecke: im Kampfe der Meinungen gröfsere Klarheit herbeizuführen.

Berlin, 30. Dezember 1882.

Hochachtungsvoll

Th. Peters,
General-Sekretär
des Vereins Deutscher Ingenieure.«

»In Entgegnung des vorstehenden Schreibens des Herrn Peters konstatire ich zunächst, dafs keine der von mir gemachten Angaben oder Zahlen als unrichtig nachgewiesen wird. Dagegen werden dieselben als falsche Grundlage und zu irrigen Betrachtungen Veranlassung gebend bezeichnet. Ich erwidere darauf, dafs zu solchen falschen Schlufsfolgerungen, wenn dieselben in einem mitunter leidenschaftlich geführten Kampf und zur Beunruhigung der Gasinteressenten — meiner Ansicht nach unnöthiger Weise — an die Beleuchtungsanlage in der Leipziger Strafse geknüpft werden, ich meinerseits dazu keine Veranlassung gegeben habe. Denn ich habe mich vollkommen deutlich darüber ausgedrückt, was die von mir angeführten Zahlen bedeuten, so dafs jeder Unbefangene selbst ermessen kann, in wie weit dieselben zu allgemeinen Schlufsfolgerungen geeignet sind.

Die einzige Angabe, welche als unrichtig angeführt wird, ist die, dafs ich den Preis von 13,3 Pfennig für das Kubikmeter Gas als den Selbstkostenpreis der Gasfabriken angegeben hätte. Ich habe aber blos gesagt, dafs dieser Preis »wohl ziemlich annähernd an den Selbstkostenpreis eingesetzt sei.« Ich hatte dabei im Auge, dafs der angeführte Preis des elektrischen Lichtes ein Verkaufspreis, der in Vergleich gezogene Gaspreis von 13,3 Pfennig, welchen die Stadt als Gasfabrikantin nur für eigene Anwendung sich selbst berechnet, hingegen noch lange nicht derjenige ist, welchen sie von den Konsumenten fordert. Dafs die Berliner Gaswerke ihren thatsächlichen Selbstkostenpreis auf etwa 10 Pfennig für das Kubikmeter berechnen — eine im Vergleiche zu den hohen Verkaufspreisen allerdings überraschende Zahl — habe ich erst inzwischen aus einem Artikel der »Bauzeitung« ersehen.

Der mitgetheilte Brief des Beleuchtungs-Ingenieurs Herrn Herzberg, welcher die Wirkung der von mir gegebenen falschen Grundlage rechnungsmäfsig feststellen soll, entfernt sich von dem Vergleiche der thatsächlich in der Leipziger Strafse nebeneinandergestellten Beleuchtungen, welcher die Aufgabe meines Vortrages war. Er untersucht, in welcher Weise man die Gasbeleuchtungen ökonomischer und dem elektrischen Licht ähnlicher einrichten könne und vergleicht sie dann mit den in der Leipziger Strafse brennenden elektrischen Lichtern. Es wird dies damit motivirt, dafs man von vorn herein annehmen müsse, das elektrische Licht in genannter Strafse sei auch in seiner vollkommensten Einrichtung zur Anwendung gebracht.

Dies ist von vorn herein ein Irrthum, denn da es sich ausschliefslich um einen ökonomischen Vergleich handelt, so kann doch auch nur ökonomische Vollkommenheit in Frage kommen, und diese ist bei dem Betriebe der Anlage in der Leipziger Strafse nicht entfernt vorhanden.

Jedermann, der sich mit den betreffenden Fragen der Krafterzeugung befafst hat, kann wissen, dafs Gasmotoren nicht die billigsten Betriebsmaschinen sind. In der That kostet auch bei einem Gaspreise von 13,3 Pfennig einschliefslich Bedienung, Schmierung und Kühlung die Pferdekraft in der Stunde etwa 19 Pfennig. Bei guten Dampfmaschinen läfst sich dieser Betrag wohl auf 5 bis 6 Pfennig herunterbringen. Solchen Unterschieden gegenüber können die im genannten Schreiben genau ausgerechneten Differenzen zwischen den zweierlei Selbstkosten u. s. w. für allgemeine Betrachtung nur wenig Werth haben.

Es sind ferner im angeführten Schreiben für das Gaslicht günstigere Verhältnisse dadurch ausgerechnet, dafs kolossale Regenerativbrenner von etwa 1000 Normalkerzen in Betracht gezogen werden, von denen angenommen ist, dafs sie für das Liter Gas die 1,5 bis 2,3fache Lichtmenge erzeugen, wie die Regenerativbrenner in der Leipziger Strafse von je 120 Normalkerzen Leuchtkraft.

Ich bin zu wenig Gasfachmann, um diese Zahlen kontroliren zu können, jedenfalls ist aber die Nebenausgabe für die Erhaltung und Bedienung der Regenerativbrenner und ihrer Laternen nicht mit in Betracht gezogen.

Uebrigens haben weder ich noch Andere vernünftiger Weise je behauptet, dafs es nicht Fälle giebt, in denen das Gaslicht sich billiger stellt als das elektrische. Ich bin jedoch, entgegen der Tendenz des angeführten Schreibens, der Meinung, dafs kleine vertheilte Gasflammen viel gefährlichere Konkurrenten des elektrischen Bogenlichtes sind, als wie zu seiner Stärke aufgebauschte grofse Gasfeuer.

Eben in Anbetracht, dafs die Anlage in der Leipziger Strafse für allgemeine Schlufsfolgerungen über die Kosten des elektrischen Lichtes nicht mafsgebend ist wegen ihres Betriebes durch Gasmotoren, der besonderen und vielleicht unnöthig sorgfältigen Ueberwachung u. s. w., habe ich davon Abstand genommen, minutiöse Betriebskostenberechnungen aufzustellen. Denn den Werth von Zahlen, »mit denen man an anderer Stelle rechnen kann«, haben dieselben doch nicht, und ist dazu wohl manche von den älteren elektrischen Anlagen, die allerdings nicht das gleiche Aufsehen gemacht haben, geeigneter.

Uebrigens liegt es der Firma Siemens & Halske fern, aus den Details der bei der speziellen Anlage in der Leipziger Strafse sich ergebenden Betriebskosten ein Geheimnifs machen zu wollen. Wegen der mannigfachen Kommentare, die an solche Zahlenmittheilungen zu knüpfen sind, würden dieselben jedoch hier wohl zu weit führen, und werde ich bei anderer Gelegenheit darauf zurückkommen.

Der geehrten Redaktion spreche ich meinen Dank aus für die Uebersendung des vorstehenden Schreibens.

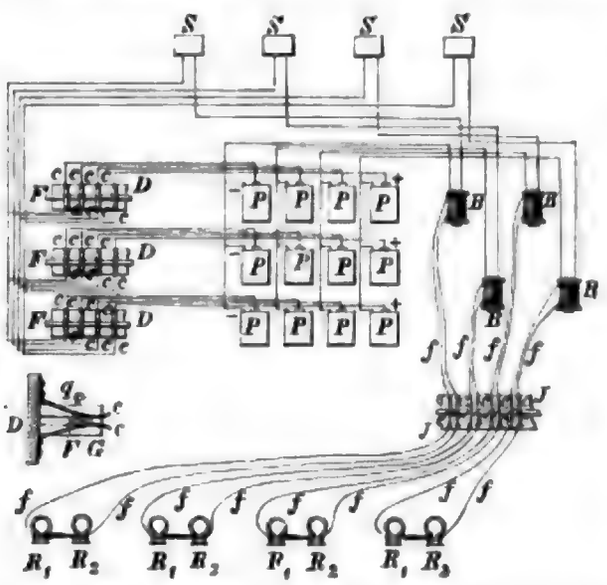
Hochachtungsvoll

F. v. Hefner-Alteneck.«

Digitized by Google

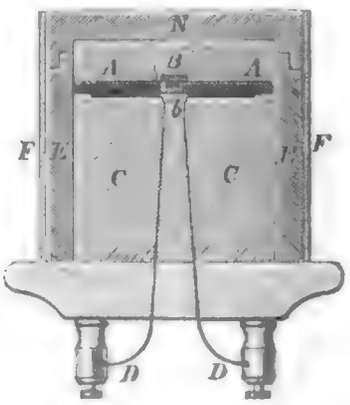
AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 18741. Clément Ader in Paris. Neuerungen an Telephonanlagen für Theater. 30. August 1881.] Um die Veränderlichkeit in der Stärke der übertragenen Töne zu vermeiden, welche durch die Bewegung der Sänger oder Schauspieler auf der Bühne verursacht wird, werden zwei Reihen von Sendern an zwei verschiedenen Theilen der Bühne angebracht, und es wird dann je ein Sender jeder Reihe mit je einem der zwei Empfangsapparate des betreffenden Abonnenten verbunden, so dafs das empfangene Gesammtklangbild den Ortsveränderungen der Künstler in der That entspricht. Die bei den Bühnendarstellungen unvermeidlichen Erschütterungen, welchen die Sender ausgesetzt sind, sucht Ader dadurch unschädlich zu machen, dafs er die Sender in einem Kästchen anordnet, dessen Boden mit einer Bleimasse ausgefüllt ist, welche die Erschütterungen paralysirt, und aufserdem



ruhen die Kästchen mit Kautschukunterlagen auf dem Fufsboden. Jedem Sender entspricht eine Batterie, welche den Lokalstrom liefert, der, durch eine Induktionsspule geleitet, verstärkt nach den Empfängern geführt wird. Da aber eine einzige Batterie nicht während der ganzen Dauer der Vorstellung in Thätigkeit bleiben kann, so ist die beistehend skizzirte Batterieschaltvorrichtung getroffen. Jeder Schaltapparat besteht aus einem Brett D, auf welchem die Federn c, c zu zweien und einander gegenüber befestigt sind. Zwischen den Federn c, c ist eine Holzstange F angeordnet, welche mit ihren Enden in Schlitzen der Träger G sich verschieben und durch Stifte q feststellen läfst. Zieht man diese Stange nach vorn, so trennt man alle Federn c, c von einander; schiebt man sie zurück, so können die einander gegenüber stehenden Federn sich berühren. Alle vertikal unter einander befindlichen unteren Federn c der Schaltapparate stehen mit dem entsprechenden Sender S und die oberen Federn c mit dem einen Pole der entsprechenden Batterie P in Verbindung. Die anderen Pole der unter einander befindlichen Elemente sind mit Induktionsrollen B verbunden, welche den Sendern S entsprechen und die ihrerseits wieder mit den Empfangsapparaten R_1, R_2 in Verbindung sind. Beim Betriebe sind sämmtliche Stangen F bis auf diejenigen des einen Schaltapparates vorgezogen und also nur die diesem Apparat entsprechenden Elemente eingeschaltet. Nach entsprechender Zeit zieht man diese eine Stange F vor und stöfst eine andere zurück, so dafs eine andere Batterie P in Thätigkeit tritt. Um nun aber die durch den hierbei immerhin auftretenden starken Induktionsstrom bewirkte Störung in den Empfängern R_1, R_2 unschädlich zu machen, ist in die Leitungen f ein Unterbrecher J eingeschaltet, welcher dieselbe Anordnung besitzt wie die Batterieschaltapparate.

[No. 18885. R. M. Lockwood und S. H. Bartlett in New-York. Neuerung an Schallübertragern für Telephone und Sprachtelegraphen. 16. Juni 1880.] Dieses Mikrophon unterscheidet sich von allen bisher



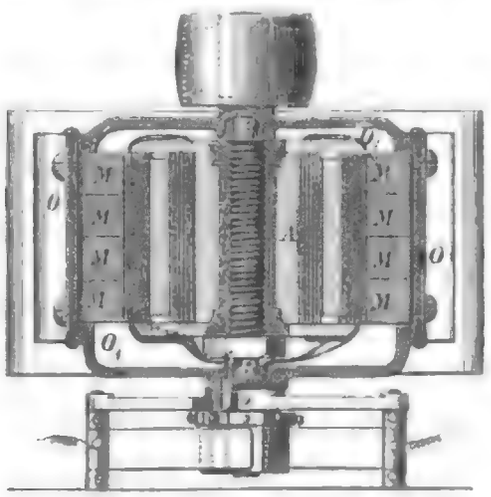
bekannt gewordenen hauptsächlich dadurch, dafs die Uebertragung der Schallwellen auf die mikrophonischen Kontakttheile nicht durch die Schwingungen einer Membran stattfindet, sondern durch einen nicht tönenden Körper, dessen normaler Zustand derjenige der Ruhe ist und welcher durch die Wirkung der Schallwellen in eine Art Molekularbewegung versetzt wird, die sich auf die Kontakttheile überträgt. Ein mit den Leitungsdrähten D, D verbundenes Mikrophon, bestehend aus den Kohlenplatten A, A und dem Kohlenknopfe B mit Zapfen b, ist entweder ganz oder theilweise mit einer Hülle C aus Kork, Holz oder einer anderen, nicht wiedertönenden Substanz umgeben. Diese letztere kann noch mit einer metallenen Büchse E mit Deckel N versehen werden, welche eine Umkleidung F aus Leder, Kautschuk oder einem anderen, nicht klingenden, aber biegsamen Material erhält. An Stelle des Knopfes B kann

Digitized by Google

auch eine Kohlenkugel angewandt werden, und es müssen dann die halbrunden Ausschnitte an den Enden der Platten *A* etwas konisch versenkt sein, damit die Kohlenkugel die nöthige Auflage in derselben findet.

[No. 18902. A. Th. Woodward in New-York. Neuerungen in dem zur Isolirung elektrischer Leitungen dienenden Material. 13. September 1881.] 66 Gewichtstheile Glas oder Quarz in fein gepulvertem Zustande werden mit 34 Gewichtstheilen fein zerriebenem Harz oder Erdpech gut gemischt. Diesem Gemisch werden 26 Theile Paraffin, Bienenwachs oder Wallrath, und endlich 3 Theile gekochtes oder rohes Leinöl zugesetzt. Der Zusatz an Wachs ist veränderlich, je nach der Verwendungsweise des Materials. Sollen oberirdische Leitungen isolirt werden, so mufs die Wachsbeimischung geringer sein, als bei unterirdischen oder unterseeischen Leitungen, da erstere der Sonne ausgesetzt sind. (Vgl. S. 33.)

[No. 19030. European Electric Company in New-York. Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen und Magneten für magnetoelektrische Maschinen und in dem Verfahren zum Erzeugen dieser Magnete. 1. Juni 1881.] Eine Anzahl ringförmiger und mit



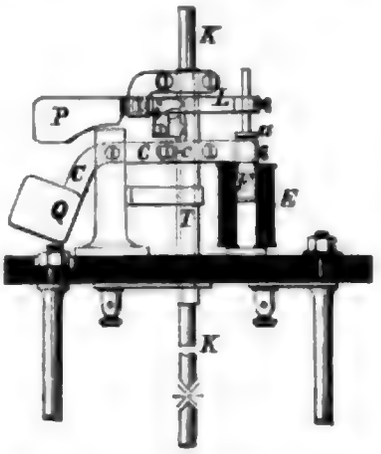
Polen versehener, permanenter Magnete *M* ist innerhalb eines Kapselgehäuses *O* aus Messing angeordnet, welches durch aufgeschraubte Deckel O_1 geschlossen ist, in denen sich die Lager *f* für die Spindel *B* des Ankers *A* befinden. Die Magnete *M* werden in ihrem Gehäuse durch eine Schicht Gyps oder anderen flüssigen, leicht erhärtenden Materials befestigt, und zwar wird bei der Befestigung in die Lager *f* eine mit entsprechender Lehre versehene Spindel eingelegt und in Umdrehung versetzt, so dafs eine genaue Zentrirung der Magnetringe stattfindet. Die Herstellung der Magnete geschieht in folgender Weise. Ein Stahlring wird mit den Polen eines kräftigen, feststehenden Elektromagnetes derart in Berührung gebracht, dafs die Stellen, wo der Nord- und Südpol gebildet werden sollen, dem Süd- und Nordpole des genannten Elektromagnetes gegenüberliegen. Ein anderer Elektromagnet mit einander zugekehrten Polverlängerungen, welcher dem feststehenden Elektromagnete so gegenübergebracht ist, dafs ihre beiderseitigen Pole mit einander korrespondiren, wird nun wiederholt über die Seite des Stahlringes von einem Theile des Umfanges gegen den feststehenden Elektromagnet und dann von dem anderen Theile des Umfanges ebenfalls gegen den feststehenden Elektromagnet geführt. Sodann wird der Ring umgewendet, so dafs die andere Seite nach aufsen kommt, und in gleicher Weise behandelt, bis die Magnetisirung vollendet ist. Ist dies der Fall, so wird ein Weicheisenanker über die Pole des solchergestalt gebildeten Ringmagnetes gelegt und nun der erregende Strom des feststehenden Elektromagnetes unterbrochen, so dafs der Ringmagnet entfernt werden kann, ohne seinen Magnetismus wieder zu verlieren.

[No. 18259. H. St. Maxim in Brooklyn. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. 8. Mai 1880.] Die Regulirung der Stärke eines Hauptstromes, welcher sich in einzelne Zweige mit verschiedenen Verbrauchsstellen vertheilte, dadurch zu bewirken, dafs bei fortwährend annähernd gleicher Stärke des erzeugten Stromes für den Fall geringeren Bedarfes der Strom durch Einschaltung von Widerständen entsprechend geschwächt und bei gröfserem Bedarfe durch Wiederausschalten solcher Widerstände entsprechend verstärkt wird, ist sozusagen eine Stromverschwendung. Daher nimmt Erfinder die Regulirung je nach dem Verbrauche nicht in dem bereits erzeugten Strome, d. h. nicht in der Leitung, sondern an der Quelle der Stromerzeugung vor. Die Dynamomaschine wird zu diesem Zwecke mit einem Regulator versehen, welcher die Erzeugung des Stromes in der Weise kontrolirt, dafs die Menge der erzeugten Elektrizität jederzeit der für den Bedarf erforderlichen Menge ohne merkliche Schwankung der Stärke entspricht. Der Regulator wirkt aber nicht wie der von Fox (D. R. P. No. 18433; vgl. 1882, S. 482) auf den die Dynamomaschine bewegenden Motor bezw. dessen Geschwindigkeit, sondern er bewirkt durch Verstellung der Kommutatorbürsten einer Hülfsmaschine D_2 die Erzeugung eines schwächeren oder stärkeren Erregerstromes für die Elektromagnete des eigentlichen Stromerzeugers D_1 und somit eine Veränderung der Stärke des erzeugten Verbrauchsstromes. In den Hauptstromkreis ist ein Elektromagnet M_1 eingeschaltet; derselbe ist von hohem Widerstand, und zwar einmal, um zu verhindern, dafs ein bedeutenderer Theil des Hauptstromes durch ihn gehe, und zweitens, um ihn für die Schwan-

Digitized by Google

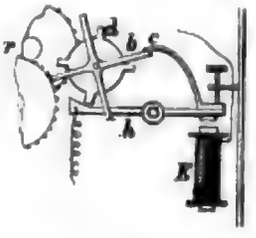
kungen im Hauptstromkreis empfindlicher zu machen. Dieser Elektromagnet zieht, wenn der Hauptstrom stärker wird, als für den Verbrauch erforderlich ist, seinen Anker an und schliefst dadurch einen Strom und schaltet einen zweiten Elektromagnet M_2 in den von der Hülfsmaschine D_2 erzeugten Strom ein, so dafs dessen Ankerhebel eine Friktionsdoppelscheibe auf ihrer Welle hebt. Dabei kommt die untere Scheibe der beiden Friktionsscheiben mit einer von der gemeinschaftlichen Welle der beiden Dynamomaschinen D_1 und D_2 unter Vermittelung eines Schnurtriebes fortwährend in Umdrehung versetzten Friktionsrolle in Berührung, wird durch diese in Drehung versetzt und überträgt dieselbe mittels des am unteren Ende ihre Welle sitzenden Kegelrades und eines Kegelradsektors auf die mit letzterem verbundene, die Kommutatorbürsten tragenden Nabe, so dafs diese Bürsten auf dem Kommutator der Hülfsmaschine D_2 nach dem Strom-minimalpunkte zu verstellt werden. Sofort wird der von der Hülfsmaschine erzeugte Erregerstrom schwächer, und in Folge dessen nimmt auch der in der Hauptmaschine D_1 hervorgebrachte Hauptstrom an Stärke ab. Die unmittelbare Folge hiervon ist eine Schwächung des ersten Elektromagnetes M_1, das Abreifsen des Ankerhebels, die Ausschaltung des Elektromagnetes M_2, eine rückgängige Bewegung seines Ankerhebels und also der Friktionsscheiben und auch der Kommutatorbürsten, welche sich nun wieder dem Strommaximalpunkt auf ihrem Kommutator nähern.

[No. 19160. J. A. Mondos in Neuilly s. Seine. Elektrische Lampe mit automatischer Regulirung. 16. Dezember 1881.] Der Nachschub der oberen Kohle wird bei dieser Lampe durch ein in den Stromkreis eingeschaltetes Solenoid E von hohem Widerstande bewirkt, während das Heben der oberen Kohle K zur Bildung des Lichtbogens durch die Thätigkeit zweier der Anziehung des Solenoids auf seine zwei Anker F und a entgegenwirkenden Gewichte Q und P erfolgt. Sind die Kohlen entfernt von einander, wenn der Strom in die Lampe tritt, so geht dieser durch die Windungen des Solenoids E, und E zieht seinen Kern F in sich hinein. Hierbei wird der Hebel C, welcher den Kohlenträger T umfafst, mit diesem gesenkt. Inzwischen ist der Kern F magnetisch geworden und zieht nun seinerseits den am Hebel L sitzenden Anker a an. Dabei wird die Klemmbacke i aufser Berührung mit dem oberen Kohlenstifte K gebracht, und dieser kann in seinem Halter T herabsinken bis zur Berührung mit dem unteren Kohlenstifte. Sofort geht der Strom nun durch die Kohlen, das Solenoid verliert seine Kraft, und deshalb wird zunächst der Hebel L mit Anker a unter Wirkung seines Gewichtes P gehoben, so den Kohlenstift durch die Klemmbacke i mit dem Halter T verbindend. Sodann gewinnt auch Gewicht Q des Hebels C die



Oberhand über die Anziehungskraft des Solenoids und hebt nun Hebel C, Kern F und Halter T mitsammt dem Kohlenstifte zur Bildung des Lichtbogens u. s. f.

[No. 19025. Neumann, Schwarz & Weill und A. Eliachoff in Freiburg i. Br. Neuerungen an elektrischen Lichtregulatoren. 20. Januar 1882.] Die Regulirung des Nachschubes der oberen Kohle wird durch einen in eine Nebenschliefsung eingeschalteten Elektromagnet E bewirkt, welcher bei zu grofser Entfernung der Kohlenspitzen von einander, an Kraft zunehmend, den Sperrzahn c aus dem Bereiche des Sternrades b zieht und so das durch das Gewicht des oberen Kohlenhalters in Bewegung gesetzte, b treibende Räderwerk r auslöst. Während nun bei älteren ähnlichen Anordnungen der Wiedereingriff des Sperrzahnes erst dann erfolgt, wenn durch entsprechende Näherung der beiden Kohlenspitzen der Widerstand im Lichtbogen so klein wird, dafs der Strom den Elektromagnet der Nebenschliefsung nicht mehr genügend erregt, um der ihm entgegenwirkenden Abreifsfeder das Gleichgewicht zu halten, wird hier der den Sperrzahn c tragende Ankerhebel h gewaltsam von



seinem Elektromagnete losgerissen. Zu diesem Zwecke sitzt auf der Axe des Rades b eine Daumenscheibe d, welche so aufgesteckt ist, dafs ihre Daumen in einer bestimmten Stellung zu den Zähnen des Sternrades b stehen. Bei der Drehung des Räderwerkes drückt die Daumenscheibe d auf die schiefe Fläche am Ende des Hebels h und reifst diesen vom

Digitized by Google

Elektromagnet *E* los, so dafs der Zahn *c* in das Rad *b* eingreift und das Räderwerk hemmt. Ist der Abstand der Kohlen noch zu grofs, so erfolgt eine erneute Anziehung des Hebels *h* u. s. f., bis der Abstand richtig ist.

C. Biedermann.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Th. Schwartze, Ingenieur, Katechismus der Elektrotechnik. Ein Lehrbuch für Praktiker, Techniker und Industrielle. Leipzig, J. J. Weber. 1883. Preis 4,50 M.

Das uns vorliegende, schön ausgestattete Werkchen soll, wie der Verfasser in der Vorrede betont, ein kleines, das Wichtigste umfassendes Kompendium der Elektrotechnik bilden. Der Anfänger soll daraus Belehrung schöpfen, der Industrielle sich daraus Raths erholen, und der Fachmann nöthigenfalls darin eine Gedächtnishülfe finden können.

Das Buch ist in 6 Abschnitte und 25 Kapitel getheilt.

Der erste Abschnitt (Kap. 1 bis 4) behandelt die Grundlehren der Elektrizität und des Galvanismus in etwas knapper, aber verständlicher Form.

Der zweite Abschnitt (Kap. 5 bis 13) umfafst eine ausführliche, durch gute Abbildungen erläuterte Beschreibuug der gebräuchlichsten galvanischen Elemente, einschliefslich der Sekundärbatterien und der Thermosäulen. Es folgen dann die Ohm'schen und Kirchhoff'schen Gesetze mit Beispielen. In der Lehre vom Magnetismus und Elektromagnetismus führt uns der Verfasser u. A. mehrere Typen von weniger bekannten Elektromagneten vor. Die Volta-Induktion ist nur ganz kurz behandelt, desto ausführlicher die Magnetinduktion. Neu war uns hier eine Maschine mit I-Anker und zwei Reihen liegender Stahlmagnete von Siemens & Halske. Mit Kapitel 12 beginnen nun die eigentlichen technischen Anwendungen der Magnetinduktion, d. h. die Vorführung der neuen magnet- und dynamoelektrischen Maschinen. Die Darstellung ist hier eine recht gute; doch hat sich bei der Beschreibung der v. Hefner'schen Trommelmaschine ein kleiner Irrthum eingeschlichen. Verfasser sagt nämlich: »Von den vier Bürsten dienen zwei zum Aufsammeln des in die Magnetspiralen zu führenden Stromes, während die beiden anderen, die so gestellt sind, dafs sie den Haupttheil des Stromes aufnehmen, für den äufseren Stromkreis dienen.« Unseres Wissens werden vier statt zwei Bürsten lediglich zur Verminderung der Funkenbildung angewendet. Auch wenn sich das Gesagte auf eine Maschine, deren Elektromagnete im Nebenschlusse liegen, beziehen sollte, ist diese Ausdrucksweise nicht deutlich genug. Als sehr gut mufs die Beschreibung der Wechselstrommaschinen bezeichnet werden; dagegen ist die Erläuterung des Stromlaufes der Brush-Maschine nicht ausführlich genug gehalten.

Abschnitt 3 (Kap. 14 bis 19) behandelt die elektrische Beleuchtung und führt uns in anregender Darstellung die gebräuchlichsten Konstruktionen elektrischer Lampen für Bogenlicht, für »Kontaktglühlicht« und für »Widerstandsglühlicht« vor. (Diese Benennungen sind vom Verfasser eingeführt.) Unseres Erachtens ist dieser Abschnitt einer der besten des ganzen Buches. Die zugehörigen Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen sehr übersichtlich angeordnet.

Im vierten Abschnitte kommen die elektrischen und Lichtmessungen zur Besprechung. Zunächst wird die Beziehung der absoluten Mafseinheiten zur Stromarbeit erörtert. Von Mefsinstrumenten werden blos die Tangenten- und Sinusbussole besprochen; gern hätten wir an dieser Stelle die so vielfach benutzten Galvanometer von Siemens, Deprez, Ayrton und Perry erwähnt gefunden. Fr. 143. »Die Bestimmung der Stromstärke und elektromotorischen Kraft einer dynamoelektrischen Maschine« ist nicht recht verständlich; es müssen sich hier einige Irrthümer eingeschlichen haben. Das Kapitel: »Photometrie bringt Abbildung und Beschreibung des Ayrton- und Perry'schen Zerstreuungsphotometers.

Abschnitt 5 behandelt die Kraftübertragung, und zwar meist an Hand der von M. Deprez aufgestellten Grundsätze.

Der sechste und letzte Abschnitt umfafst die Telegraphie und Telephonie. Ersteres Gebiet hat eine allzu gedrängte Darstellung erfahren; freilich ist in demselben Verlage soeben eine neue Auflage von Zetzsches trefflichem Katechismus der Telegraphie erschienen, doch hätte der Verfasser gut gethan, auf diese Publikation zu verweisen. Die Telephonie ist auch nicht gerade sehr eingehend behandelt, doch wird das Verständnifs durch die sehr übersichtlich angeordneten Figuren sehr erleichtert.

Die Ausstattung des Buches ist eine vorzügliche und glauben wir dasselbe trotz der hervorgehobenen kleinen Mängel dem fachmännischen Publikum bestens empfehlen zu können.

A. Tobler.

Dr. G. Holzmüller, Einführung in die Theorie der isogonalen Verwandtschaften und der konformen Abbildungen, verbunden mit Anwendungen auf mathematische Physik. Leipzig, B. G. Teubner. 1882. 284 Seiten mit 26 lithographischen Tafeln.

Indem der Verfasser die einfachsten und gebräuchlichsten Funktionen komplexen Arguments einer eingehenden synthetischen Untersuchung unterwirft, führt er den Leser zunächst in die modernen Anschauungsweisen der Riemann'schen Funktionentheorie ein; zugleich aber bietet er damit eine Reihe von Anwendungen auf verschiedene Gebiete der mathematischen Physik und der Kartographie. Durch Aufstellung neuer Koordinatensysteme und besondere Berücksichtigung der geometrischen Seite des Gegenstandes gelangt er zur Lösung gewisser Probleme aus der Wärmetheorie, der Hydrodynamik und der Elektrodynamik. Was letztere anbetrifft, so ist es besonders die Theorie der stationären elektrischen Strömung in leitenden Platten, die eingehende Berücksichtigung findet.

Die bei den Untersuchungen resultirenden isogonalen Kurvensysteme, speziell die sich orthogonal schneidenden Kurven- (Isothermen-) Scharen entsprechen nämlich unter gewissen Voraussetzungen den Bewegungsverhältnissen, die bei den stationären Strömungen der Elektrizität auftreten. So stellt z. B. das System konzentrischer Kreisringe mit den dieselben senkrecht schneidenden Radien in einer unendlichen Ebene das »Strömungsnetz« dar, für den Fall, dafs man in einem Punkte einer unendlichen (und äufserst dünn zu denkenden) ebenen Platte von überall gleicher Leitungsfähigkeit Elektrizität einleitet und sie im »unendlich fernen Punkte« ausströmen läfst. Die Radien bilden hier die Strömungslinien der Elektrizität, die konzentrischen Kreise die Linien gleichen elektrischen Potenzials, Niveau- oder Spannungslinien. Von diesem einfachsten Falle ausgehend, gelangt nun der Verfasser auf dem Wege der konformen Abbildung zur Lösung fast sämmtlicher bisher schon betrachteter und einer Anzahl neuer Probleme aus jenem Gebiete. Die Strömungsverhältnisse, welche bei einer beliebigen Anordnung beliebig vieler punktförmiger Elektroden in einer unendlichen Ebene auftreten, ergeben sich — analytisch und geometrisch — als Spezialfälle bei der Betrachtung der ganzen und gebrochenen rationalen Funktionen und ihrer Umkehrungen, während die Untersuchung der logarithmischen, trigonometrischen und namentlich der elliptischen Funktionen eine ganze Reihe neuer Probleme liefert, bei denen die Elektroden nicht als punktförmig sondern als linear vorausgesetzt sind (als gerade Linien und Strecken, Kreis-, Hyperbel- und Lemniskatenbögen u. s. w.).

Digitized by Google

Auch die schon früher von Jochmann betrachtete Vertheilung der Elektrizität in einem Rechtecke bezw. einem Quadrate wird in den letzten Paragraphen näher erörtert.

Jedem Kapitel des Werkes ist die betr. Literatur (über Theorie und Praxis) in ausführlichster Weise als Schlufsparagraph beigefügt; besonderen Werth aber verleihen dem Werke 26 sorgfältig ausgeführte Figurentafeln, welche die theoretischen Ausführungen anschaulich unterstützen und die bei den physikalischen Problemen auftretenden Verhältnisse sofort einsehen lassen. Berücksichtigen wir ferner, dafs mit jenen Betrachtungen zugleich korrespondirende Probleme aus den Gebieten der Wärmetheorie und der Hydrodynamik (vgl. Auerbach: »Die theoretische Hydrodynamik«) gelöst sind, und dafs man eine unzählige Menge von Spezialfällen für Platten von bestimmter Form erhält, indem man die unendliche Ebene längs beliebiger Strömungs- und Spannungslinien aufschneidet, — so sehen wir, dafs das Werk dem praktischen Physiker mannigfache Anregung bietet zu neuen experimentellen Untersuchungen, während es für den Studirenden die beste Einführung in die Theorie der Riemann'schen Funktionen und die mathematische Behandlung gewisser physikalischer Probleme bildet.

Erwähnt sei noch, dafs Herr Dr. A. Guébhard zu Paris mittels seiner eleganten Methode die meisten der Holzmüller'schen Resultate praktisch veranschaulicht hat.

Dr. C. Hildebrandt.

BÜCHERSCHAU.

Charousset et Bague, Application de l'électricité comme transmission de force aux mines de la Péronnière. 8°. 88 p. et 3 pl. Saint Etienne, Théolier & Co.

G. Fracastoro, Delle scoperte elettriche. 16°. Verona, Juppini. 2 L.

G. Guglielmo, Ueber den Gebrauch des Elektrometers bei der Messung des Widerstandes der Flüssigkeiten nach den Methoden von Mance und Wheatstone und den Widerstand einiger alkoholischer Kalilösungen (Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino 17. 16. April 1882).

C. Jacob, Die Kräfte in der Natur, insbesondere über einige Wirkungen der Kraft der Cohäsion und Adhäsion bei Stoffmischungen, sowie über das Wesen der Elektrizität und des Magnetismus. 8°. Würzburg, Stahel. 2,10 M.

A. Boiti, Methode zur Bestimmung des Ohm (Atti di Torino 17. 30. April 1882).

H. Weber, Der Rotationsinduktor, seine Theorie und seine Anwendung zur Bestimmung des Ohm in absoluten Mafsen. 8°. Leipzig, Teubner. 2,40 M.

Das Edison-Licht. Elektrisches Beleuchtungssystem. Uebermittelung mechanischer Arbeit für den Hausgebrauch. Berlin 1882. W. Büxenstein.

E. Day, Electric Light Arithmetic. London, Macmillan & Co.

F. J. Britten, The watch and clockmaker's handbook. London, W. Kent & Co. Fourth edition.

Latimer Clark, A treatise on the transit instrument as applied to the determination of time. Published by the autor; at 6, Westminster Chambers, London SW.

Ant. Juarez Saavedra, Tratado de telegrafia; tomo II. Estudio de la electricidad, del magnetismo y del electro-magnetismo. 8°. 534 p. 145 fig. Barcelone 1882. Jaime Jépus.

W. de Fonvielle, La pose du premier câble. 12°. 240 p. Paris 1882. Hachette & Co.

Dejtruba, Der Blitzableiter und seine Wirkungen. Prag, Selbstverlag des Verfassers.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1882 und 1883. 17. Bd. 4. und 5. Heft; 18. Bd. 1. Heft.

4. Heft. F. Braun. Ueber galvanische Elemente, welche angeblich nur aus Grundstoffen bestehen, und den elektromotorischen Nutzeffekt chemischer Prozesse. — W. Kohlrausch. Das elektrische Leitungsvermögen von Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber. — C. Stefan. Beiträge zu den Beziehungen zwischen Fluidität und galvanischem Leitungsvermögen. — R. Clausius. Ueber den Zusammenhang zwischen den Einheiten des Magnetismus und der Elektrizität.

5. Heft. E. Dorn. Die Reduktion der Siemens'schen Einheit auf absolutes Mafs. — A. Oberbeck. Ueber elektrische Schwingungen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Phasen. — F. Strefintz. Experimentaluntersuchungen über die galvanische Polarisation. — E. Kittler. Die elektromotorische Kraft des Daniell'schen Elementes. — H. Haga. Ueber Amalgamationsströme. — Riess. Erklärung der elektrischen Schatten in freier Luft. — F. Wächter. Ueber die materiellen Theile im elektrischen Funken. — F. Stefan. Ueber die magnetische Schirmwirkung des Eisens. — Derselbe. Ueber die Kraftlinien eines um eine Axe symmetrischen Feldes.

18. Bd. 1. Heft. E. Pringsheim. Ueber das Radiometer. — H. Meyer. Ueber die von Guébhard vorgeschlagene Methode der Bestimmung äquipotentialer Linien.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 6. Bd. 10. und 11. Heft.

10. Heft. F. Melde. Eine Methode, die Reaktionskräfte beim Ausströmen von Elektrizität zu messen. — E. Bouty. Thermodynamische Analogie der thermoelektrischen Erscheinungen und des Peltier'schen Phanomens. — C. Mendenhall. Ueber den Einfluss der Zeit auf die Veränderung des Widerstandes der Kohlenscheibe in dem Edison'schen Tasimeter. — R. Lenz. Einfluss des Druckes auf den Leitungswiderstand des Quecksilbers. — G. Guglielmo. Ueber den Gebrauch des Elektrometers bei der Messung des Widerstandes der Flüssigkeiten nach den Methoden von Mance und Wheatstone und den Widerstand einiger alkoholischer Kalilösungen. — A. Bartoli. Ueber den residuellen Strom schwacher Elektromotoren und die Konstitution der Elektrolyte. — G. Basso. Ueber einen besonderen Fall des Gleichgewichtes eines der Wirkung des Erdmagnetismus und eines Stromes ausgesetzten Solenoids. — Derselbe. Rheometrischer Apparat mit Maximalablenkung.

11. Heft. Chrystal. Bemerkungen über die elektrische Stärke. — V. Volterra. Ueber ein Reziprozitätsgesetz in der Vertheilung der Temperaturen und konstanten galvanischen Ströme in irgend einem Körper. — P. Samuel. Ueber eine neue Methode zur Messung des inneren Widerstandes der Ketten. — F. Borgmann. Ueber den pondero-elektrokinetischen Theil der Energie des elektromagnetischen Feldes. — R. Colley. Antwort darauf. — V. Ettingshausen. Galvanometer mit Luftdämpfung. — F. Müller. Vereinigtes Magnetometer, Torsionswaage und Elektrometer. — F. Canestrelli. Ueber die Graduirung der Galvanometer. — G. Govi. Ueber die Umwandlung der gewöhnlichen Elektrizität in Volta'sche Strömung und über Anwendung derselben. — Von Urbanitzky. Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis.

***Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.

No. 27. Die Jürgens'sche dynamoelektrische Maschine und Bogenlampe. — Konstruktive Veränderungen an dem patentirten elektrischen Sicherheitsmittel für Dampfkessel.

No. 28. Die Jürgens'sche dynamoelektrische Maschine und Bogenlampe. — Elektrische Lampe (System Bürgin). — Gordon's Wechselstrommaschine. — Bestimmung des Drahtdurchmessers in Bezug auf die Stromstärke. Kleinere Mittheilungen: Nordlicht am 19. November 1882 in Nord-Amerika.

No. 29 und 30. Elektrizitäts-Ausstellung in München (Bogenlicht. — Kraftübertragung). — Elektrische Beleuchtung des Théâtre des Variétés. — Das Theater in Brünn. — Ergebnisse der elektrischen Beleuchtung des Bahnhofes in Strafsburg i. E. — Dynamometer zum Spannen elektrischer Luftleitungen. — Eine neue Bogenlampe von Prof. Forbes.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1882. 18. Bd. 11. und 12. Heft.

11. Heft. Obach. Eine Batterie für starken Strom und langandauernde Konstanz. — Derselbe. Vorlesungsversuche über den galvanischen Leitungswiderstand von Metalldrähten.

12. Heft. A. Wassmuth. Ueber die Tragkraft von ringförmigen Elektromagneten. — H. Wild. Zweckmäfsige Empfindlichkeit der magnetischen Variationsapparate.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1882. 246. Bd.

9. Heft. Kosten einer Beleuchtungsanlage mit 160 Glühlampen.

10. Heft. Th. Günther's elektrische Holzschneidemaschine. — J. Mondo's elektrische Lampe. — Ueber Herstellung von Glas; Schmelzen mittels Elektrizität, von S. Reich, C. W. Siemens und A. Huntington. — Elektrischer Widerstand von Flüssigkeiten.

11. Heft. W. R. Eckarts Chronograph mit Hipp'schem Echappement. — Spellier's elektrische Uhr. — Fenon's System der Zeitberichtigung öffentlicher Uhren auf elektrischem Wege.

12. Heft. Ueber Anwendung des elektrischen Lichtes im Eisenbahnbetrieb, von Christiani.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München und Leipzig 1882. 25. Jahrg.

No. 22. Rundschau: Bericht über die Inkandescenz-Beleuchtung auf der Pariser Ausstellung von G. F. Barker, W. Crookes, A. Kundt, E. Hagenbach, E. Mascart. — Dr. Schilling, Ueber die Versuche mit elektrischer Beleuchtung in Berlin.

No. 23. Rundschau: Dr. C. W. Siemens, Gas und Elektrizität. Edison-Licht in New-York.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg.

No. 47. Elektrische Beleuchtung des Theaters in Brünn.

No. 49. Elektrizitäts-Ausstellung in München (Kraftübertragung. Akkumulatoren).

No. 50. Elektrische Kraftübertragung.

No. 51. Elektrizitäts-Ausstellung in München (Elektrische Beleuchtung). — Transportable Fernsprechanlage.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1882. 16. Jahrg.

No. 94. Das neue Stadttheater in Brünn und seine Beleuchtung.

No. 97. Die elektrischen Uhren der Berliner Stadtbahn.

No. 98. Verwendbarkeit des elektrischen Lichtes für künstlerische Zwecke.

No. 102 und 103. Ueber die Kosten des elektrischen Bogenlichtes.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1882. 14. Jahrg. Heft 5.

Internationale Elektrizitätsausstellung, verbunden mit elektrotechnischen Versuchen im k. Glaspalast in München. — Bemerkungen über das elektrische Licht. — Molekularstruktur und Leitungsfähigkeit der Metalle.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1882. 23. Jahrg.

No. 49. Vernickelung des Eisens.

No. 51. Unterirdische Telegraphenlinien.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1882. 86. Bd.

2. Heft. Schmidt, Analogien zwischen elektrischen und Wasserströmen kalorischer und elektrischer Kraftübertragung. — Streintz, Experimentaluntersuchungen über die galvanische Polarisation. — Wassmuth, Ueber eine Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf den Vorgang der Magnetisirung. — Exner, Ueber einige auf die Kontakttheorie bezügliche Experimente.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg.

No. 48. Das Gegensprechen mittels des Typendruck-Apparates von Hughes. — Ein Telephon-Konzert.

No. 49. Aus dem Wiener Zentral-Telegraphengebäude. — Insektenschaden an Telegraphenstangen.

No. 50. Die amerikanische »Western Union Telegraph Company«.

No. 51. Aus dem Wiener Zentral-Telegraphengebäude.

***Journal télégraphique.** Berne 1882. 6. Bd.

No. 12. Conférence internationale pour la protection des câbles sous-marins. — L'exposition internationale d'électricité de Paris 1881: Rothen, Electro-thérapie (XII.). — Les courants terrestres et l'électricité atmosphérique. — L'exposition d'électricité de Munich.

***»Eisenbahn« (Chemin de fer).** Zürich 1882. 17. Bd.

No. 22. Prix de revient de l'éclairage électrique.

No. 23. Kosten der elektrischen Strafsenbeleuchtung in London.

***Schweizerische Bauzeitung (Revue polytechnique).** Zürich 1883. 1. Bd.

No. 1. Frischens Mittheilungen im Elektrotechnischen Verein in Berlin über die Entwickelung der elektrischen Bahnen. — Elektrische Beleuchtung für pneumatische Fundirung.

Proceedings of the London Royal society. London 1882. 34. Bd. No. 221.

Glazebrook, Sargent und Dodds. Experiments on the value of the Ohm. — C. W. Siemens. On a deep sea electrical thermometer. — Liveing and Dewar. On an arrangement of the electric arc for the study of the radiation of vapours, together with preliminary results.

Proceedings of the Edinbourg Royal society. Edinburg 1882. No. 111.

A. Macfarlane und Rintoul. The effect of flame on the electric discharge. — C. M. Smith. Notes on atmosph. electricity. — A. Jamieson. Recent test of Swan's lamp for fall of resistance, with increase of electromotice force, and ratio of candlepower to work expended.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1882. 11. Bd.

No. 44. Fr. Botlon, Some further historical notes on the electric light, bringing the subject up to the 30. Septbr. 1882 (I. Dynamo- and magneto-electric machines. II. Lamps. Arc. Incandescent. III. Electrodes. IV. Storage batteries. V. Subdivision of the current. VI. Miscellaneous: Regulating of current by resistance or otherwise. Lighting railway carriages. Various).

***The Philosophical Magazine.** London 1882. 14. Bd.

No. 90. Prof. H. Helmholtz, On systems of absolute measures for electric and magnetic quantities. — John Trowbridge and Charles Bingham Penrose, The Thomson effect. — Dr. E. Goldstein, On the reflection of electrical rays. — Dr. E. Goldstein, On the influence of the shape of the Kathode on the distribution of the phosphorescent light in Geissler's tubes.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 11. Bd.

No. 262. The electric light and the commissioners of sewers. — The »Ferranti« alternating current machine. — Mr. Preece's report to the commissioners of sewers. — The »Elphinstone-Vincent« dynamo-electric machine. Proceedings of societies: The society of telegraph engineers etc.: Notes on the telegraphs used during operations of the expeditionary force in Egypt. — Allard, Joubert, Le Blanc, Potier and Tresca, Experiments made at the Paris electrical exhibition on electric lights and magneto and dynamo electric machines. — Correspondence: Secondary batteries. Incandescent and arc lamps on the same circuit. — Notes: Fittings for the electric light. Extension of the french governement cables on the north cost of Africa.

No. 263. The »Ferranti« dynamo-electric machine. — The Royal Society; Adress of Mr. William Spottiswood. — T. C. MENDENHALL, On the influence of time on the change in the resistance of the carbon disc of Edison's tasimeter. — F. J. MUDFORD, An improved Thomson reflecting galvanometer. — Revised edition of patent rules (I.). — The Brush companies and the Lane-Fox-Lamp. — The incandescent lamp with magnetic superexcitation of M. Cloris Baudet of Paris.

No. 264. The superveyor of Chelsea on the electric light. — The Royal Society; Adress of Mr. W. Spottiswood (continued). — Revised edition of patent rules (II.). — A. RECKENZAUN, On the application of electro-motive power to maritime purposes. — ANGELO FAHIE, On magneto-electric and dynamo-electric machines. — On the transformation of static electricity into voltaic currents. — New mode of expressing the work and the economic return of electrical motors. — Langdon's improved leading-in insulator. — The »Dandeu-Chertemps« dynamo-electric machine. — The electric lighting act. — The electric lighting on the bazaar of the »Bon Marché«. Electroliers for the electric light etc.

No. 265. The institute of patent agents. — W. T. Henley. — W. H. PREECE, Electrical exhibitions. — A. RECKENZAUN, On the application of electromotive power to maritime purposes. — W. THOMSON, Approximative photometric measurements of sun, moon, cloudy sky, electric and other artificial lights. — GRAHAM BELL, Upon the electrical experiments to determine the location of the bullet in the body of the late president Garfield, and upon a successful form of induction balance for the painless detection of metallic masses in the human body. — The institute of patent agents: Adress of J. H. Johnson, president. — The experiments of Miesbach-Munich.

***The Electrician.** London 1882. 10. Bd.

No. 3. Slip: The telephone on railways. Electric light in Port Elizabeth. Long distance telephoning. The electric light in the country. Incandescent lamps and photography. Electrolysis of hydrogen peroxyd. The danger of overhead telegraph wires. Measuring changes of temperature by thermoelectricity. The dangers of electric lighting. — The Munich exhibition (IV.). — OLIVER HEAVISIDE, Connected general theorems in electricity and magnetism. — Practical laboratory circuits for secondary batteries. — Telephone wires and the fire in Manchester. — Military telegraphs in Egypt. — Student's columns (City and guilds examination). — A guide to practice in the submarine cable testing room (IX.). — The elementary principles of electricity (II.). — The electric light at Berechurch-Hall. — The »Ferranti« machine. — The growth of telephone business in America.

No. 4. Slip: Electric light of Brunn theatre. The telephone throughout the world. The magnetic storm in America. The commissioners of sewers and electric lighting. Electric lighting (A deputation to Mr. Chamberlain). — Theory of magneto- and dynamo-machines (XXI.). — The elementary principles of electricity III. — On leads for incandescent lamps, by Gisbert Kapp. — The board of trade and electric lighting. — Student's columns (City and guilds examinations). — M. BOSANQUET, Note on charging secondary batteries and on a dynamo of constant E. M. F. — The electric light at the Law Courts. — B. ATKINSON, The transmission of power by electricity.

No. 5. Slip: Electric light on the »Himalaya«. Protection against lightning. Electric lighting and gas. Continuous lighting for sixty-four hours. Electric lighting for the City. Siemen's Selenium photometer. Electric lighting in mills. — OLIVER HEAVISIDE, Magnetic force of return current through the earth and allied matter. — F. C. WEBB, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — A guide to practice in the submarine cable testing room (X.). — Fire alarums. — Correspondence: The action of the microphone. — OLIVER LODGE, Electrical accumulators or secondary batteries (IX.). — Report on electric lighting (Vestry of Chelsea). — The electric light at the new Law Courts. — GISBERT KAPP, Cromptons compound machine. — Prof. G. FORBES, On the heating of coils through which electric currents are flowing. — The »Chertemps-Dandeu« dynamo machine. — B. ATKINSON, The transmission of power by electricity.

No. 6. Slip: Eletric lighting at Covent-Garden-Theater; in Barcelona; at Oxford; in London; in India. The Brush accumulator. The Edison light at Brunn. Prof. Henry Draper† (dead). Influence of temperature on magnetisation. — Elementary electricity (IV.). — F. C. WEBB, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — JOHN T. SPRAGUE, The inductive and conductive circuits. — The electric light at the new Law Courts. — Davey, Paxman & Co. semi fixed engine. — Annual meetings. — Correspondence: The action of the microphone. Compound machines. Is the microphonic contact an »arc«? Mr. Crompton's application of the Swinbourne winding. — Mr. W. T. Henley. — PAGET HIGGS, Methods of excitation and of automatic control in dynamo machines. — GRAHAM BELL, Detection of metallic masses in the human body.

No. 7. Slip: Death of Mr. C. V. Walker. Electric lighting in mines; in mills. The electric lighting act. The telephone in New-York. — Draft provisional orders. — OLIVER HEAVISIDE, Magnetic force and current (III.). — A guide to practice in the submarine cable testing room (XI.). — GISPERT KAPP, Crompton's compound machine. — Dangers to electric lighting. — Mr. Staite's improved apparatus for lighting by electricity (1847). — J. T. SPRAGUE, Electric repulsion III Screw gauges (Report of the British Association Committee). — GRAHAM BELL, Detection of metallic masses in the human body.

***Engineering.** London 1882. 34. Bd.

No. 882. Electric lighting notes. — The Weston system of electric lighting. — Steam engines and the electric light. — Electric motors. — Notes: The aurora. The telephone and earth currents. Fire batteries. — Dr. C. W. SIEMENS, Electric lighting. — Abstracts of published specifications: 1881. — 2038. Electric lighting apparatus; H. J. HADDON, London (R. J. Gülcher, Bielitz-Biala, Austria). — 1882. — 1619. Carbon conductors for electric lamps; W. R. LAKE, London (H. S. Maxim, New-York). — 1713. Electric arc lamps; J. BROCKIE, London. — 1747. Dynamo-electric machines; D. A. CHERTEMPS and L. DANDEU, Paris. — 1760. Dynamo or electric current producing machines; J. B. ROGERS, London. — 1803. Manufacturing incandescent lamps; A. R. LEASK, London. — 1830. Mechanism for transporting goods and passengers by electricity; FLEEMING JENKIN, Edinburgh. — 1862. Electrical railways or tramways; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 3330. Electric lighting and power distributing systems; S. PITT, Sutton, Surrey.

No. 883. The electrical transmission of power. — Electric lighting notes. Table: Experiments with incandescent lamps. Table: Comparison between different experiments (from the Paris electrical exhibition 1881). — The »Ferranti« electric machine. — The Munich electrical exhibition (V.). — Notes: Determining the Ohm. — Correspondence: The mechanical generation of electricity. The Higgs dynamo. Abstracts of published specifications: 1882. — 1787. Dynamo electric and electro-dynamic machines, B. H. ANTILL, London. — 1794. Apparatus for generating currents of electricity; E. L. VOICE, London. — 1822. Electric lamps, A. S. CHURCH, London (J. B. King, Brooklyn). — 1850. Negativing or destroying the effects of induced currents in telephonic lines, R. D. SMILLIE, Glasgow. — 1853. Transmitting and receiving apparatus for printing telegraphs; W. J. BURNSIDE, London.

— 1867. Electric arc lamps; A. B. Brown, Edinburgh. — 1875. Secondary batteries, D. G. Fitzgerald, C. H. W. Biggs and W. W. Beaumont, London. — 1878. Dynamo-electric machines, J. H. Johnson, London (J. M. A. Gerard-Lescuyer, Paris). — 1884. Separating metals and metalloids from their ores; W. R. Lake, London (E. Marchese, Turin). — 1895. Electric lighting and incandescent lamps; P. M. Justice, London (A. Cruto, Piossasco, Italy). — 1896. Telephonic and telegraphic signalling apparatus; A. C. Brown and H. A. C. Sounders, London. — 1901. Voltaic batteries, A. R. Bennett, Glasgow. — 1915. Electric lamps; W. T. Whiteman, London. — 1919. Electric arc lamps; J. Lea, London. — 1940. Electric batteries; W. R. Lake, London (L. Maiche, Paris). — 1945. Telephone alarms; W. M. Brown, London (J. W. Kettel Worcester, Mass. U. S. A.). — 1946. Secondary batteries; C. V. Boys, Oakham. — 1950. Electric batteries; P. J. Handford, London (B. Jarriant, Paris). — 1990. Accumulating and storing electric currents etc.; J. B. Rogers, London; — 2020. Obtaining electric light; J. C. Asten, London. — 3048. Insulating and protecting telegraph wires; G. Macaulay-Cruikshanck, Glasgow (W. E. Banta, Springfield, Ohio, U. S. A.). — 3795. Electric lamps; W. R. Lake, London (J. B. Wallace, Ansomia, U. S. A.).

No. 884. Electric lighting notes: Results of tests made at the Paris exhibition of 1881 on alternating current machines and arc lamps (Table I, results from de Meritens machine withs Serrin lamp, the same, with 5 Berjot lamps; Siemens machine, with 12 Siemens lamps. — Table II, Comparison of the mean efficiencies of continuous current machines according to the intensity of the lights.). — The electric light on the S. S. »Tarawera«. — The electric lighting of Chelsea. — Corporations and the electric lighting act. Notes: The subterranean cable from Paris to Marseilles. The resistance of Selenium. — C. J. H. Woodburn, Electric lighting in mills. — Abstracts of published specifications. — 1882. — 2030. Electrical switches or changers; R. Brougham, London. — 2044. Dynamo-electrical machines; R. Brougham, London. — 2052. Electric generators and engines etc.; T. J. Handford London (T. A. Edison). — 2065. Microphone conductors or contacts etc.; J. H. Johnson, London (A. d'Arsonval, Paris). — 2068. Secondary battery; C. H. Cathcart, Sutton, Surrey. — 2072. Electric lights; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 2092. Electric light apparatus; C. Lever, Bowdon, Cheshire. — 2107. Electric safety apparatus for theatres, warehouses etc.; P. Jensen, London (R. J. L. Haviland, Vienna). — 2125. Producing electric currents; K. Parzelski, London. — 2128. Regulating and utilising electric currents; W. Arthur, London. — 2135. Forming lead for secondary batteries etc.; T. Cuttriss, London (partly from C. Cuttriss, Duxburg, Mass. U. S. A.). — 2144. Electric lamps, J. H. Johnson, London (J. M. A. Gerard-Lescuyer, Paris). — 2186. Incandescent electrical lamps; H. Lea, Birmingham. — 2565. Dynamo-electric machines; A. J. Jarman, London. — 2630. Dynamo-electric machines; A. J. Jarman, London. — 3882. Telephonic apparatus; F. R. Weiles, Antwerp (C. E. Scribner and W. R. Patterson, Chicago, U. S. A.).

No. 885. The electric light for war purposes. — Electric lighting notes. — The Weston system of electric lighting. — Solignac's electric lamp. — The »Chertemps-Dandeu« dynamo machine. — Notes: The Thomson effect. The recent exhibition of Munich. — Hedges' electrical fittings. — Abstracts of published specifications. — 1882. — 2037. Manufacture of electric incandescent lights in the vacuum; A. L. Jousselin, Paris. — 2136. Incandescent lamps; J. Rapieff, London. — 2138. Aparatus for producing electric currents etc.; A. Millar, Glasgow. — 2232. Apparatus for generating electric currents; J. M. Stuart, London. — 2233. Electric lamps; J. M. Stuart, London. — 3982. Electric signalling apparatus; R. H. Brandon, Paris (H. B. Southworth, Springfield, Mass. U. S. A.).

No. 886. Photometric measurements; Approximative photometric measurements of sun, moon, cloudy sky and electric and other artificial lights; W. Thomson. — Electric lighting notes. — Secondary batteries. — A small dynamo-electric generator. — The Crystal Palace electric and gas exhibition. — Notes: Mr. Deprez's Munich experiments. An electro-generative torch. Electrical transmission of power. — Abstracts of published specifications: 1882. — 2184. Electromagnetic and magneto-electric engines; C. F. Varley, Bexley, Heath, Kent. — 2185. Electro-magnetic and magneto-electric engines; C. F. Varley, Bexley, Heath Kent. — 2207. Electo-magnetic and magneto-electric engines; C. F. Varley, Bexley Heath, Kant. — 2225. Dynamo-electric machine; T. Floyd and T. Kirkland jun., London. — 2226. Incandescent electric lamps; T. Floyd and J. Probert, London. — 2237. Microphones; J. H. Johnson, London (A. d'Arsonval, Paris). — 2247. Facilitating signalling on railways; J. A. Mc. Laren and H. H. Sherratt, London. — 2248. Apparatus for measuring electric currents; T. Varley, Walthamstow and H. B. Greenwood, London. — 2256. Regulating and directing electric light; H. Wilde, Manchester. — 2263. Secondary batteries; A. Tribe, London. — 2270. Galvanic batteries: R. H. Siemons, London. — 2286. Electric lamps; R. Kennedy, London. — 2288. Electric lamps; E. L. Voice, London. — 2293. Insulating, covering and coating wires used for electric lighting etc.; A. Shippey, London, and R. Punshon, Brighton. — 2298. Apparatus for operating sewing machines by electricity; W. R. Lake, London (J. Kearney, San Franzisco, U. S. A.). — 2311. Submarine cable grapnels etc.; J. Anderson and W. C. Johnson, London. — 2318. Electric motors; J. A. Cumine, London. — 2335. Fittings for electric lamps; C. Defries, London. — 2336. Dynamo or magneto-electric machines and apparatus for lighting railway carriages etc.; T. J. Handford, London (W. A. Stern and H. M. Byllesby, New-York). — 2340. Electrical apparatus; S. H. Emmens, London. — 2428. Telegraph printing and time regulating apparatus; J. Imray, London (A. A. Knudson, Brooklyn).

Nature. London 1882. Vol. 27.

No. 679. Hydraulic experiments.

No. 680. A. Gray. On the graduation of Galvanometers for the measurement of currents and potentials in absolute measure. I.

No. 681. Recent dynamo-electric machines. — C. W. Siemens. Electric lighting, the transmission of force by electricity.

No. 682. Christie. The magnetic storm and aurora.

No. 683. A. Gray. On the graduation of galvanometers etc. II.

Comptes rendus. Paris 1882. 95. Bd.

No. 16. A. Ledien, Conception rationelle de la nature et de la propagation de l'électricité, déduite: de la considération de l'énergie potentielle de la matière éthérée, associée à la matière pondérable; du mode de production et de transmission du travail, provenant des variations de cette énergie. — E. Boudeau, Mémoire sur un appareil télégraphique imprimant en caractères ordinaires. — G. Lippmann. Sur la théorie des couches doubles électriques de Helmholtz. Calcul de la grandeur d'un intervalle roléoulaire. — D. Tommasi. Sur l'électrolyse de l'acide chlorhydrique.

No. 17. G. Cabanellas, Dans les transports d'énergie avec deux machines dynamo-électriques centiques, le rendement est égal an produit du rapport des vitesses par le rapport des champs. — Martin de Brettes, Sur la transmission et l'enregistrement automatique des dépêches de télégraphie optique.

No. 18. Allard, Joubert, Le Blanc, Potier et Tresca, Résultats des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les machines et les régulateurs à courant

Digitized by Google

continu. — A. LEDIEN, Conception rationelle de la nature et de la propagation de l'électricité. — HIRN, Sur l'efficacité des paratonnerres. — M. DEPREZ, Nouvelles expressions du travail et du rendement économique des moteurs électriques.

No. 19. ALLARD, JOUBERT, LE BLANC, POTIER et TRESCA, Résultats des experiences etc. — G. CABANELLAS, Résultats erronés que donneraient, pour les machines dynamo-électriques, les expressions mécaniques du travail et du rendement des moteurs, proposées par Deprez. — M. LÉVY, Sur la relation entre la force électromotrice d'une machine dynamo-électrique et sa vitesse de rotation.

No. 20. ALLARD, JOUBERT, LE BLANC, POTIER et TRESCA, Résultats des expériences faites sur les bougies électriques à l'exposition d'électricité. — C. DECHARME, Conclusions des expériences hydronamiques d'imitation des phénomènes d'électricité et de magnétisme. Réponse à une note de Ledieu. — F. et P. CURIE, Déformations électriques du quartz. — MASCART, Sur l'électrisation de l'air.

No. 21. ALLARD, JOUBERT, LE BLANC, POTIER et TRESCA, Résultats des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les lampes à incandescence. — F. WEIL, Dépôts électrochimiques des couleurs variées, produits, sur des métaux précieux, pour la bijouterie. — M. LÉVY, Sur le mouvement d'un système de deux particules de matière pondérable électrisées et sur l'intégration d'une classe d'équations à dérivées partielles.

No. 22. L. LALANNE, Note sur la vérification et sur l'usage des cartes magnétiques de Tillo. — A. LEDIEN, Réponse aux objections de Decharme sur ma conception rationelle de la nature de l'électricité. Preuves de la validité des hypothèses servant de base à cette conception. — M. DEPREZ, Sur les moteurs électriques. — E. RENOU, Perturbations magnétiques du 11 au 21 novembre 1882.

No. 23. G. CABANELLAS, Note sur l'importance des réactions secondaires, dans le fonctionnement des machines dynamo-électriques. — A. CHAVANON, Note relative à un nouveau pendule électrique, destiné à supprimer les chocs qui altèrent l'isochronisme des oscillations. — G. LIPPMANN, Méthode pour la détermination de l'ohm, fondée sur l'induction par le déplacement d'un aimant. — BRARD, Sur les courants produits par les nitrates en fusion ignée, au contact du charbon porté au rouge.

No. 24. M. LÉVY, Sur une communication de M. Deprez relative au transport de la force à de grandes distances. — A. RIGHI, Déplacements et déformations des étincelles par des actions électrostatiques.

No. 25. G. CABANELLAS, Sur l'avenir du principe de l'induction unipolaire. — C. DECHARME, Réponse à Ledien, au sujet des analogies entre les phénomènes hydrodynamiques et électriques.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1882. 81. Jahrg.

No. 105. MELSENS. Conférence sur les paratonnerres faite au congrès international des électriciens.

***Annales télégraphiques.** Paris 1882. 9. Bd.

Juillet-Août. La télégraphie à l'exposition de 1881 (suite). — Exposition universelle d'électricité de 1822 (La télegraphie militaire). — Note sur les galvanomètres de M. M. Deprez. — Note sur le tracé d'une section de ligne souterraine en conduite. — Chronique: La lumière électrique Edison au »General Post-Office« à Londres. Les télégraphes allemands de 1879 à 1881. La téléphonie à grande distance. Recherches sur le téléphone. Nouveau pilon électrique de M. M. Deprez. — Sur les courants électriques du sol.

***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 7. Bd.

No. 48. TH. DU MONCEL, Nouveaux appareils téléphoniques (II.). — ALLARD, JOUBERT, LE BLANC, POTIER et TRESCA, Résultats des expériences faites sur les bougies électriques à l'exposition d'électricité. — F. GÉRALDY, Éclairage électrique au bureau télégraphique et à la station de Bruxelles (Nord), rapport de M. Dumont. — ALF. ANGOT, Les aurores polaires (VII.). — AUG. GUEROUT, La navigation électrique. — ABBÉ LABORD, Télégraphe multiple. — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (XV.). — M. DEPREZ, Sur les moteurs électriques. — Revue des travaux récents en électricité: Sur l'électrisation de l'arc, par Mascart. Recherches sur l'électricité des flammes, par Julien Elster et Geitel. Creuset électrique du Dr. C. W. Siemens.

No. 49. TH. DU MONCEL, Le rendement électrique. — ALLARD, JOUBERT etc., Résultats des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les lamps à incandescence. — ALF. ANGOT, Les aurores polaires. — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (XVI.). — Revue des travaux etc.: Intercommunication électrique dans les trains en marche, système W. H. Lloyd. Influence da la température sur l'aimantation. Règles pour l'établissement paratonnerres. Correspondence: Lettre de M. Dubois.

No. 50. TH. DU MONCEL, Des effets produits dans le moteur Griscom. — J. MOUTIER, Sur la théorie des phénomènes electro-dynamique (IV.). — M. DEPREZ, Recherches expérimentales sur les machines dynamo-électriques (V.). — ALF. ANGOT, Les aurores polaires (IX.). — A. GUEROUT, La machine Ferranti. — E. MERCADIER, Études sur les éléments de la théorie électrique (II.). — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (XVII.).

No. 51. Recherches expérimentales sur les machines dynamo-électriques. — M. DEPREZ, Etude des effects statiques. — J. MOUTIER, Sur la théorie des phénomènes électro-dynamiques (V.). — ALF. ANGOT, Les aurores polaires (X.). — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (XVIII.).

***L'Electricien.** Paris 1882. 4. Bd.

No. 41. V. WIETLISBACH, Réseau téléphonique de Zürich (III.). — Exposition internationale d'électricité de Paris en 1881: ALLARD, JOUBERT etc., Résultats des expériences faites sur les machines et les régulateurs a courants alternatifs. — A. GUEBHARD, Sur la figuration électrochimique des systèmes équipotentiels. — A. NIAUDET, Briquettes électrogènes de M. le docteur Brard. — C. M. GARIEL, Sens de l'orientation chez les animaux et chez l'homme. — PH. DELAHAJE, L'éclairage électrique du comptoir d'escompte à Paris. — Conférences internationales des électriciens à Paris. — C. W. FARGHAR, Progrès de l'électricité en France.

***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.

No. 495. Les conférences internationales des électriciens à Paris. — Machine dynamo-électrique de M. Gordon. — Chemins de fer, contrôleur d'aiguilles de M. Lartigue.

No. 496. Situation actuelle des réseaux téléphoniques dans le monde entier.

No. 497. Les perturbations magnétiques du 11. au 21. Novembre 1882.

No. 499. Nouveaux perfectionnements apportés aux accumulateurs électriques. — Instructeur magnetic de la musique.

Annales industrielles. Paris 1882. 14. Jahrg.

No. 44. Nouvelle lampe électrique Ardank. — Modification proposée dans la construction des fils électriques. — Nouveau bateau électrique. — L'électrométallurgie.

No. 45. La conférence internationale des électriciens.

No. 46. Transmission de force motrice par l'électricité.

No. 49. Frein électro-magnétique Edison. — Extension du téléphone.

No. 50. La lumière électrique à Birmingham.

Journal de physique. Paris 1882. 1. Vol. September und Oktober.

A. POTIER. Machines dynamoélectriques à courants continus.

Digitized by Google

*Bulletino Telegrafico. Rom 1882. 18. Jahrg.

No. 11. Applicazione della leggo del 5 luglio 1882 sulla tariffa telegrafica interna. — Nuovi modelli per vaglia telegrafici. — Convenzione fra l'amministrazione dei telegrafi dello stato e la deputazione provinciale di Modena, per la costenzione e manutenzione della linea telegrafica per l'attuazione del servizio dei telegrafi lungo la ferrovia economica Sasuolo-Modena-Mirandola-Finale. — Conferenza internationale degli elettricisti a Parigi. — Esperienze telefoniche. Nave ad elettricità accumulata. Globi in vetro filato per lampade elettriche. Forza coercitiva dell' acciaio temperato per compressione.

No. 12. Esperimenti in caso di guasti. — Sistema Wheatstone automatico. — Relazione statistica pel 1881. — Servizio telefonico.

*Il Telegrafista. Rom 1882. 2. Jahrg.

No. 9. L'esposizione di elettricità a Parigi. — Miscellanea: Esposizione elettro-tecnica a Monaco. — Un nuovo elemento foto-elettrico. Batteria a bicromato di potassa. Pile secondarie. Tempera per compressione. Preservazione del ferro.

No. 12. Il glossografo. — La conferenza internationale degli elettricisti a Parigi. — I progressi recenti nella telefonia. — L'ufficio telefonico centrale di Roma. Taccuino del Telegrafista. — Letture elementari di telegrafia ellettrica (VIII. La terra.)

*L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 1882. 5. Jahrg.

No. 8. La grande machine dynamo-électrique de M. J. E. H. Gordon. — Principe de la science d'électricité.

No. 9. Resultats des espériences faites à l'exposition d'électricité sur les machines et les régulateurs d'éclairage électrique, par Allard, Joubert etc.

*Moniteur industriel. Bruxelles et Paris 1882. 9. Bd.

No. 47. Éclairage électrique intérieure des voitures du chemin de fer de l'Est. — Eclairage électrique de la voie des chemins de fer.

No. 50. Appareils électriques avertisseurs d'incendie. — Rendement du transport électrique de la force motrice. — Blanchiment des tissus par le chlore an moyen de l'électricité.

No. 51. Dépenses de premier établissement et prix de revient de l'éclairage électrique à domicile.

*Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.

No. 18 und 19. A. Mackow, Ueber die Vertheilung der Kraft mittels Induktion. — W. Tichomirow, Der Volta-Bogen von grofser Länge. — F. Géraldy, Elektrische Beleuchtung des Théâtre des Variétés. — E. Hospitalier, Elektrizität für häusliche Zwecke. — Elektrische Transmission durch einen Telegraphendraht. — Arbeitsprogramm in Dr. Siemens' Rede.

No. 20 und 21. W. Tchikoleff, Eine Glühlichtlampe. — A. Sauvage, Ducretet's telephonische Post. — W. Tichomirow, Die Elektrolyse der Chlorüre. — Der Telegraph Baudet. — Gladstone und Tribe, Die chemischen Erscheinungen in den Akkumulatoren. — Locht-Labye, Telephonie. — D. Perry, Die zukünftige Entwickelung der Anwendung der Elektrizität. — W. Warohieff, Ein Fall atmosphärischen Einflusses auf den Telegraphen.

*Journal of the Telegraph. New-York 1882. 15. Bd.

No. 353. Force; its origine, and the philosophy of its developpement. — National telephone association. — Electrical engineering in England. — Consolidation of electric light companies in the United States. — Increase of telegraph business in the United States. — Work of the weather bureau; Annual report of Gen. Hazen, the chief signal officer. — Another telephonic discovery.

*The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1882. 114. Bd. No. 684.

Synchronism of electric and optic phenomena.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

20828. H. St. Maxim in Brooklyn. Neuerungen an Elektrometern. — 21. März 1882.

20830. H. St. Maxim in Brooklyn. Neuerungen an der Vertheilung und Regulirung elektrischer Ströme. — 2. April 1882.

20833. H. Müller in Kohlscheid bei Aachen. Elektrizitäts-Akkumulator. — 24. Juni 1882.

20834. Dr. J. Hopkinson in London. Neuerungen im Messen von Elektrizitätsmengen. — 30. Juni 1882.

20874. F. A. Sasserath in Berlin. Weitere Neuerungen an Aufgabeapparaten für Telephone (2. Zusatz zu P. R. No. 19226). — 15. Dezember 1880.

20875. E. Berliner in Boston. Neuerungen an Pendel-Mikrophonen. — 26. Januar 1882.

21073. Dr. med. L. Jacobson in Berlin. Neuerungen an telephonischen Apparaten für Schwerhörige. — 29. April 1879.

21097. F. van Rysselberghe in Schaerbeck-Brüssel. Verfahren zur Beseitigung der Induktionsstörungen zwischen Telegraphen- und Telephonleitungen. — 27. Juni 1882.

21149. J. Weber in Stargard (Pommern). Elektromagnetische Arbeitsmaschine mit rotirender Bewegung von Eisenmassen in doppelt polarisirten, ringförmigen magnetischen Feldern und Vorrichtung zur theilweisen Wiedergewinnung des Arbeitsstromes in Form von Induktionsströmen. — 6. August 1882.

21167. S. D. Strohm in Philadelphia. Neuerungen an Röhren für elektrische Leitungen. — 11. Sept. 1881.

21168. N. de Kabath in Paris. Neuerungen an galvanischen Sekundär-Batterien. — 23. Sept. 1881.

21174. Dr. E. Boettcher in Leipzig. Sekundär-Batterie. — 1. Januar 1882.

21182. H. St. Maxim in Brooklyn. Neuerungen an Elektrometern. — 21. März 1882.

21183. Derselbe. Neuerungen an Elektrometern. — 21. März 1882.

21184. E. Weston in Newark. Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen. — 21. März 1882.

21192. J. F. Kettell in Worcester. Neuerungen an telephonischen Signalapparaten. — 19. April 1882.

21193. H. F. Joel in Dalston. Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen. — 22. April 1882.

21194. J. D. Thomas in New-York. Neuerungen an unterirdischen elektrischen Leitungen. — 25. April 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

T. 864. J. Moeller in Würzburg für J. J. & T. J. Mc. Tighe in Pittsburg. Neuerungen an magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen und elektrischen Motoren.

S. 1680. C. Pieper in Berlin für J. J. Ch. Smith in College Point (V. S. A.). Neuerungen in der Isolirung von elektrischem Leitungsdraht, sowie an den dazu verwendeten Apparaten.

F. 1499. Derselbe für J. A. Fleming in Nottingham. Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterialien und Isolatoren. (Zusatz zu P. R. No. 20592.)

T. 860. Derselbe für J. N. Teufelhart in Wien. Einrichtung zum Gegensprechen.

K. 2312. Derselbe für R. Kennedy in Paisley. Neuerungen an elektrischen Maschinen.

K. 2341. Kluge in Frankfurt a. M. Elektrische Zugbeleuchtung.

K. 2590. J. H. Königslieb in Hamburg. Neuerung an dem unter No. 15020 geschützten Telephon. (Zusatz zu P. R. No. 15020.)

Digitized by Google

C. 1015. F. Engel in Hamburg für P. la Cour zu Askovhus in Vejen (Dänemark). Neuerungen an elektrischen Regulatoren zur Erzeugung synchroner Bewegung.

H. 2794. Derselbe für S. Hallett in London. Neuerungen an elektrischen Glühlichtlampen.

A. 750. J. Brandt in Berlin für J. D. F. Andrews in Glasgow. Neuerungen an dynamo-elektrischen und elektro-dynamischen Maschinen.

S. 1660. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für A. Smith in Brockley. Herstellung von Kohlen für elektrische Lampen.

W. 2083. R. R. Schmidt in Berlin für J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Lampen.

G. 1844. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für P. Goloubitzki in Paris. Neuerung an Telephonen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 4. **Beleuchtungswesen.**

21076. H. Rabe in Zwickau i. S. Neuerungen an dem magnetischen Verschlufs an Sicherheitslampen für Bergwerke. — 12. März 1882.

Klasse 7. **Blech und Draht.**

21230. Württembergische Metallwaarenfabrik in Geifslingen. Verfahren zur Herstellung von kupferplattirtem Eisen- oder Stahldraht (Zusatz zu P. R. No. 15494). — 6. August 1882.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

20911. H. Wiesenthal in Aachen. Kontakt-Apparat für Eisenbahnsignale. — 31. Mai 1882.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

20933. Dr. S. Th. Stein in Frankfurt a. M. Selbstthätig wirkender Taschen-Induktionsapparat für ärztliche Zwecke. — 2. Juli 1882.

21099. R. Kruse in Stralsund. Apparat zur Verwendung der Reibungselektrizität für ärztliche Zwecke. — 2. Juli 1882.

Klasse 37. **Hochbau.**

21058. J. Kernaul in München. Neuerung in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten. — 20. Mai 1882.

Klasse 39. **Horn, Elfenbein, plastische Massen.**

20939. M. Zingler in London. Verfahren zur Herstellung künstlicher Guttapercha. — 15. April 1882.

Klasse 42. **Instrumente.**

21129. R. M. Lowne in East End (Finchley-County, England). Elektrisches Logg. — 15. August 1882.

Klasse 65. **Schiffbau.**

20902. R. G. Brown in Paris. Verfahren und Vorrichtung zur Regulirung der Geschwindigkeit von Schiffsmaschinen durch Elektrizität. — 15. Juli 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

T. 950. L. Thieme in Dresden. Neuerung an der unter No. 18707 patentirten elektrischen Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel. (Zusatz zu P. R. No. 18707.)

Klasse 26. **Gasbereitung.**

P. 1418. L. Pricken in Mainz. Neuerungen an elektrischen Zündvorrichtungen.

Klasse 37. **Hochbau.**

H. 2919. J. Houzer in Nürnberg. Verschraubung für Blitzableiter.

Klasse 46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**

M. 2315. C. Pieper in Berlin für S. Marcus in Wien. Magneto-elektrische Zündvorrichtung für Gasmotoren.

Klasse 74. **Signalwesen.**

D. 1365. Thode & Knoop in Dresden für H. Diggins & Adolph Glück in London. Signal- und Warnungs-Apparat gegen Diebe und Feuersgefahr.

Klasse 83. **Uhren.**

O. 416. W. Oehlschläger in Heilbronn. Elektrisches Schlagwerk für elektrische Pendeluhren.

E. 899. A. H. Egts in Burhave (Oldenburg). Elektrische Uhr.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

10027. Elektro-magnetischer Radmotor.

18889. Neuerungen an elektrischen Lampen.

18910. Neuerung in der Leitung des elektrischen Stromes bei elektrischen Bahnen.

19142. Elektro-chemische Behandlung von Erzen und metallischen Materialien zum Zweck der ökonomischen Erzeugung von Elektrizität.

Klasse 38. **Holzbearbeitung.**

19695. Elektrische Holzschneidemaschine.

Klasse 42. **Instrumente.**

8587. Elektrischer Alarmapparat an Manometern.

12744. Elektrische Billard-Kontroluhr.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

19542. Verfahren, um Metallgewebe auf galvanischem Wege mit Nickel, Kupfer, Silber oder einem anderen Metall zu überziehen. (Zusatz zu P. R. No. 15768.)

19720. Neuerungen in der Herstellung galvanisch vernickelten Eisen-, Zink- oder Weifsbleches.

Klasse 83. **Uhren.**

13289. Elektrisches Zeigerwerk mit rotirender Ankerbewegung und polarisirtem Anker.

b. Versagte Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

K. 1935. System dynamo-elektrischer Maschinen mit Wechselströmen oder gleichgerichteten Strömen. Vom 13. Februar 1882.

E. 559. Neuerungen in der Anordnung von Leitungen zur Vertheilung der Elektrizität zu Beleuchtungs- und zu Betriebszwecken. Vom 16. Februar 1882.

c. Uebertragung eines Patentes.

19026. Neuerungen an galvanischen Polarisationsbatterien oder Sekundärbatterien, übertragen auf Electrical Power Storage Company Limited in London.

Schlufs der Redaktion am 10. Januar.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. **Februar 1883.** Zweites Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Jahresversammlung am 23. Januar 1883.

Vorsitzender:

Staatssekretär Dr. Stephan als Ehren-Präsident.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7¼ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Bericht des Vorstandes über die Geschäftsthätigkeit des Vereins im verflossenen Jahr und Vorlegung des Budgets.
2. Geschäftliche Mittheilungen.
3. Neuwahl des Vorstandes und Ergänzung des technischen Ausschusses.
4. Vortrag des Herrn Dr. Frölich: »Zur elektrischen Kraftübertragung«.
5. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Ehren-Präsident eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

»Meine Herren! Die erste Sitzung, zu der wir uns im neuen Jahre vereinigt haben, fällt mit einer Reihe ruhmreicher Erinnerungstage des Preufsischen Staates zusammen: Bezeichnet doch der 18. Januar an der Schwelle des vorigen Jahrhunderts den denkwürdigen Tag, an welchem der Kurfürst von Brandenburg die Königswürde annahm; derselbe Tag am Anfange des letzten Jahrzehnts den Tag der glorreichen Wiederherstellung des Deutschen Reiches! Ist doch der 24. Januar der Geburtstag Friedrichs des Grofsen, und der ihm folgende Tag ein Tag der Freude durch die vor 25 Jahren erfolgte Vermählung der erlauchten Sprossen von Preufsen und Grofsbritannien! Aber über diese Reihe hellleuchtender Tage der Erinnerung hat unerwartet ein von unserem Königshaus und vom ganzen Lande tief und schmerzlich empfundenes Ereignifs seinen dunklen Schatten geworfen. Der verewigte Prinz Karl bekundete — und in vielen der ihm gewidmeten Nachrufe habe ich das bis jetzt vermifst — stets, wie ich aus persönlichen Mittheilungen und langjährigen Erfahrungen weifs, auch einen warmen Sinn für Kunst und Wissenschaft. Die ausgezeichneten und mit vielem Verständnisse zusammengestellten Sammlungen in den Schlössern des Prinzen zu Berlin und Glienicke legen ein beredtes Zeugnifs hierfür ab; nicht minder das lebendige Interesse, welches der Verewigte bei seinen Reisen, namentlich durch die klassischen Länder der Mittelmeergestade, für Kunst und Wissenschaft bethätigt hat. Auch für die Fortschritte der elektrischen Telegraphie wie für die Bestrebungen unseres Vereins hat er stets lebendigen Sinn an den Tag gelegt. An seinem Interesse für diese Werke des Friedens und idealen Güter erkennen wir den echten Hohenzoller.«

Zur Tagesordnung übergehend, stellte der Ehren-Präsident zunächst fest, dafs gegen den im Januarhefte zum Abdruck gelangten Sitzungsbericht über die letzte Vereinsversammlung Einwendungen nicht zu erheben waren.

Ueber die in der Dezember-Sitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins ist somit vollzogen worden. Der Verein zählt demnach 1593 Mitglieder, darunter 307 hiesige und 1268 auswärtige, von welchen letzteren 610 auf Preufsen entfallen, 383 auf andere deutsche Länder und 293 auf aufserdeutsche Staaten. Eine Nachweisung der Mitglieder nach Ländern bezw. Provinzen geordnet ist auf Seite 57 abgedruckt.

Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 15 Beitrittserklärungen wurde zur Einsichtnahme ausgelegt und findet sich ebenfalls auf Seite 57 wiedergegeben.

Eingegangen sind:

a) vom Reichs-Postamt 60 Exemplare der »Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Jahr 1881«, welche zur Einsicht und Verfügung der Mitglieder ausgelegt waren;

b) ein Schreiben des Königlich Preufsischen Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten, mittels dessen derselbe, im Anschlufs an die unterm 31. Oktober v. J. übersandte Karte, eine in gleicher Weise von dem Herrn Geheimen Bergrath Dr. Wedding hergestellte Verkehrskarte für das schmiedbare Eisen in Preufsen, nebst einer erläuternden Druckschrift übermittelt hat.

Karte und Schrift waren ausgelegt und werden demnächst der Vereinsbibliothek überwiesen werden.

Digitized by Google

c) Ein Schreiben des Herrn Berthold Mendel in Berlin, Inhabers der »Agentur für Ausnutzung elektrischer Kraft«, mit Beifügung eines Exemplars der in New-York erscheinenden Zeitschrift »Review of the Telegraph and Telephone«, sowie »Berlys British and Continental Electrical Directory and Advertiser«.

Beide Gegenstände waren ebenfalls zur Einsichtnahme ausgelegt. Der Vorstand wird sich darüber schlüssig zu machen haben, ob das Berly'sche Buch für die Vereinsbibliothek erworben werden soll.

d) Das nachstehend abgedruckte Schreiben der Ausstellungs-Kommission und des Direktions-Komités der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien.

Wien, den 17. Januar 1883.

An das hochgeehrte Präsidium des Elektrotechnischen Vereines

Berlin.

Gestatten Sie uns die ergebene Anzeige, dafs im laufenden Jahre zu Wien eine gröfsere internationale elektrische Ausstellung abgehalten werden wird, welche am 1. August beginnt und am 31. Oktober schliefst. Wir beehren uns, Ihnen in der Anlage das allgemeine Reglement vorzulegen und hoffen, dafs dasselbe ihren Beifall finden wird.

Gleichzeitig ersuchen wir Sie aber auch im Interesse der Sache um Ihre gütige Unterstützung, deren Werth wir gebührend zu würdigen wissen.

Mag auch die Ansicht, dafs bereits sehr viele, ja zu viele Ausstellungen auf dem speziellen Gebiete der Elektrotechnik stattgefunden haben, von vielen Seiten vertreten werden, so glauben wir doch anführen zu dürfen, dafs speziell für Oesterreich eine solche Ausstellung zur Nothwendigkeit geworden, wenn wir nicht auf die Kulturmission verzichten wollen, die wir nun einmal übernommen haben. Wir glauben auch, dafs gerade die Ausstellung in Wien den Herren Ausstellern reichliche Entschädigung für ihre Bemühungen und Auslagen bieten wird.

In dieser Auffassung unseres Unternehmens werden wir auch seitens unserer hohen Staatsregierung begleitet, kräftigst unterstützt und besitzen von derselben die Zusage, alle befreundeten Regierungen zur Theilnahme und Unterstützung der Ausstellung wärmstens einladen zu wollen.

Wir erlauben uns nun, auch an Sie, als den Vorstand eines hochgeehrten Vereines, der die Intelligenz Deutschlands für dieses spezielle Fach vereinigt, mit der Bitte heranzutreten, von unserem Unternehmen in wohlwollender Weise Kenntnifs zu nehmen und Ihren Mitgliedern hiervon Kunde zu geben. Es würde hierdurch die Nachricht von unserer Ausstellung in den wichtigsten und mafsgebendsten Kreisen verbreitet und die Theilnahme an derselben in der wirksamsten Weise wachgerufen werden.

Indem wir uns erlauben, Ihre freundliche Zustimmung vorauszusetzen, senden wir an die Adresse Ihres hochgeehrten Vereines hundert Exemplare der Einladungen, Reglements und Anmeldebogen und bitten, dieselben in der Ihnen geeignet erscheinenden Weise zur Vertheilung bringen zu lassen. [1])

Mit der Versicherung der vorzüglichsten Hochachtung zeichnen wir

Die Ausstelungs-Kommission:

Der Ehren-Präsident: Wilczek. **Der Präsident:** Baron Erlanger.

Das Direktions-Komité:

Carl Pfaff. v. Grimburg.

Seiner Exzellenz
Herrn Generalmajor v. Kessler,
Vorsitzender des Elektrotechnischen Vereins,
Berlin.

Nach erfolgter Verlesung des vorstehenden Schreibens bemerkte der Ehren-Präsident, dafs, was die Stellung der Regierung zu dem Unternehmen betreffe, jedenfalls erst abzuwarten sein werde, welche Schritte von Seiten der Kaiserl. Königl. Oesterreichisch-Ungarischen Regierung auf diplomatischem Wege unternommen würden. Bezüglich der Frage einer etwaigen Betheiligung des Vereins an der Wiener Ausstellung werde zunächst der Vorstand sich zu entscheiden haben. Indem der Ehren-Präsident daher den Vorschlag machte, das betreffende Schreiben vorerst dem Vorstande zur Beschlufsfassung zu überweisen, äufserte derselbe sich dahin, wie ja allerdings ziemlich allgemein die Meinung verbreitet sei, dafs die elektrischen Ausstellungen zu schnell auf einander folgten und in keinem Verhältnifs zu den auf dem Gebiete der Elektrizitätswissenschaft gemachten Fortschritten ständen, wie es aber bei der auch in dem Schreiben der Kommission betonten Kulturmission der Deutsch-Oesterreicher und den freundschaftlich innigen Beziehungen, welche Deutschland mit dem benachbarten Kaiserstaate verbänden, in diesem Falle vielleicht gerechtfertigt erscheinen dürfte, das geplante Unternehmen von einem etwas anderen Gesichtspunkt anzusehen.

Im Weiteren machte der Herr Staatssekretär die Mittheilung, dafs ihm seitens der »Indo-European Telegraph Company« und des Direktors derselben, Herrn Andrews, unter den Ausdrucksbezeugungen warmer Antheilnahme, eine reiche Zuwendung im Betrage von etwa 4 500 Mark für die nothleidenden Ueberschwemm-

[1]) Die Herren Vereins-Mitglieder können dieselben von dem Herrn zweiten Schriftführer erhalten.

Digitized by Google

ten am Rhein übermittelt worden sei. Es sei Veranlassung genommen, die Summe dem Zentral-Komité zur Unterstützung der Ueberschwemmten zur Verfügung zu stellen und den Gebern für die hochherzige Bethätigung ihres Mitgefühls herzlichen Dank auszusprechen. Herr General-Major von Kessler erstattete sodann den durch die Satzungen vorgeschriebenen Bericht über die Geschäftsführung im verflossenen Jahre.

General-Major von Kessler: »Meine Herren! In dem hinter uns liegenden Vereinsjahre haben acht Sitzungen des Vereins und fünfzehn des Vorstandes und Ausschusses stattgefunden. In den Vereinssitzungen sind zehn gröfsere Vorträge gehalten worden, bei denen die Herren Vortragenden zumeist die Freundlichkeit hatten, ihre Ausführungen durch bildliche Darstellungen und, wo solches anging, durch Experimente zu veranschaulichen und näher zu erläutern. Aufserdem haben zahlreiche kleinere Mittheilungen uns Belehrung und Anregung verschafft. Als eines erfreulichen Zeichens des Interesses, welches die Vorträge und sonstigen Mittheilungen hervorgerufen haben, darf ich der lebhaften Betheiligung an der Diskussion gedenken, welche wesentlich zur Belebung der Sitzungen beigetragen hat. Was die Thätigkeit des technischen Ausschusses anbelangt, so hat derselbe es sich angelegen sein lassen, seinen Obliegenheiten vollständig nachzukommen und das Vereinsinteresse nach jeder Richtung hin zu fördern. Von der Einholung technischer Gutachten, zu deren Ertheilung gerade der Ausschufs die Gelegenheit und Kräfte bietet, ist im verflossenen Jahre weniger Gebrauch gemacht worden, als es vielleicht im Interesse der Einzelnen und zur Erzielung lebendigerer Wechselbeziehungen zwischen dem Ausschufs und den Mitgliedern zuträglich und wünschenswerth erscheint. Der Vorstand seinerseits ist ebenfalls bemüht gewesen, die Functionen seines Amtes möglichst nutzbringend auszuüben. Insbesondere hat die Ernennung »geschäftsführender Mitglieder« sich auch im letzten Jahr als ein geeignetes Mittel erwiesen, den geschäftlichen Verkehr zwischen dem Vorstande bezw. dem Verleger und den einzelnen Mitgliedern zu erleichtern und die Kosten der Versendung der Zeitschrift zu vermindern. Wir haben gegenwärtig an 31 Orten geschäftsführende Mitglieder, welche den Verkehr mit 401 Mitgliedern vermitteln. Weiter ist anzuführen, dafs der Verein durch wechselseitigen Austausch über 38 verschiedene Zeitschriften verfügt (vgl. S. 92), während aufserdem noch 7 Zeitschriften von uns gehalten werden, deren Verleger sich auf eine Auswechselung nicht haben einlassen wollen. Ein spezielles Verzeichnifs des gegenwärtigen Bestandes an Zeitschriften und Büchern — die Zahl der letzteren beläuft sich auf 77 Stück — liegt hier zur Einsichtnahme aus und wird überdies in einem der nächsten Hefte unseres Vereinsorgans veröffentlicht werden. In Bezug auf die »Elektrotechnische Zeitschrift« darf ich hervorheben, dafs dieselbe, Dank der ausdauernden Thätigkeit des Redaktion-Komités, des Redakteurs, des Verlegers und der Druckerei, stets pünktlich zu den bestimmten Fristen erschienen ist. Wie Ihnen bekannt, hat der Verein in seiner vorletzten Sitzung den Abschlufs eines neuen Vertrages mit den Herren Prof. Dr. Zetzsche und Dr. Slaby genehmigt, wonach dieselben die Redaktionsgeschäfte fortan gemeinsam besorgen. Wir dürfen die Erwartung hegen, dafs diese Neuerung den Vereinsinteressen in jeder Beziehung entsprechen wird. Zum Schlufs habe ich noch anzuführen, dafs zur Bewerbung um den von dem Herrn Verleger ausgesetzten Preis von 1000 Mark eine Ausarbeitung eingegangen ist. Dieselbe liegt zur Zeit dem Redaktions-Komité zur Prüfung vor und wird, sofern sie dazu geeignet befunden werden sollte, in unserer Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen.«

Im Anschlufs an diese Mittheilungen erstattete sodann der Schatzmeister, Herr Münzdirektor Conrad, Bericht über den Vermögensstand des Vereins und legte das Budget für das Jahr 1883 vor (vgl. S. 54 bis 56). In letzterem sind die Einnahmen, unter Hinzurechnung des Ueberschusses für das Vorjahr, auf 32 700 M., die Ausgaben auf 26 600 M. veranschlagt worden, so dafs darnach ein Ueberschufs von 6 100 M. verbleibt.

Der Ehren-Präsident sagte hierauf den Mitgliedern des Vorstandes und des technischen Ausschusses für die bewiesene Hingebung und die auch in finanzieller Hinsicht erzielten günstigen Erfolge herzlichen Dank, indem er zugleich die Anwesenden aufforderte, demselben durch Erheben von den Sitzen sichtbaren Ausdruck zu verleihen.

Die Versammlung schritt sodann zur Neuwahl des Vorstandes und Ergänzungswahl des technischen Ausschusses. Die den Wählern eingehändigten Vorschlagslisten sind nachstehend abgedruckt:

I. Vorschlagsliste zur Neuwahl des Vorstandes für das Jahr 1883.

(Gemäfs §. 11 der Satzungen sind die Vorschläge in doppelter Zahl aufgestellt.)

Vorsitzender.

General-Major von Kessler (bisheriger Vorsitzender).

Geh. Ober-Reg.-Rath Elsasser.

Stellvertretender Vorsitzender.

Geh. Reg.-Rath Dr. Werner Siemens (bisheriger stellvertretender Vorsitzender).

Professor Dr. Forster.

Syndikus.

Direktor im Reichs-Postamt Dr. jur. Fischer (bisheriger Syndikus).

Geh. Postrath Dr. jur. Spilling.

Schatzmeister.

Münzdirektor CONRAD (bisheriger Schatzmeister).
GUSTAV HANSEMANN.

Buchführer.

Geh. Ober-Reg.-Rath STRECKERT.
Geh. Ober-Postrath SACHSE.

Erster Schriftführer.

DR. ARON (bisheriger Schriftführer).
Ingenieur JORDAN.

Zweiter Schriftführer.

Geh. exped. Sekretär UNGER.
Geh. exped. Sekretär MAGALLE.

II. Vorschlagsliste zur Ergänzung des technischen Ausschusses für das Jahr 1883.

(Gemafs §. 20 der Satzungen scheiden diesmal aus: I. die hiesigen Mitglieder: Telegraphen-Ingenieur Dr. BRIX, Professor Dr. PAALZOW, Geh. Ober-Postrath SACHSE, Ober-Berghauptmann Dr. SERLO, Geh. Bergrath Dr. WEDDING; II. die auswärtigen Mitglieder: Professor Dr. CARL in München, Baudirektor GERWIG in Karlsruhe, Professor Dr. KOHLRAUSCH in Würzburg, Direktor Dr. SCHELLEN in Köln, Professor Dr. VOGEL in Potsdam. Die ausgeschiedenen Mitglieder sind wieder wahlbar.)

I. Hiesige Mitglieder.

Hauptmann BUCHHOLTZ. — Geh. Bergrath HAUCHECORNE. — Professor DR. HUGO KRONECKER. — Fabrikbesitzer EMIL NAGLO. — Telegraphen-Ingenieur VOGEL.

II. Auswärtige Mitglieder.

Bergrath BRAEUNING in Oker. — Telegraphen-Ober-Inspektor HIERONYMI in Strafsburg i. E. — Fabrikant RIEDINGER in Augsburg. — Geh. Rath, Professor DR. RÜHLMANN in Hannover. — O. SCHAFFLER in Wien.

Seitens des bisherigen Buchführers, Herrn Ingenieurs Vogel, war der Wunsch ausgesprochen worden, nicht wieder zur Wahl gestellt zu werden; ebenso hatte der an seiner Stelle nebst Herrn Geh. Ober-Postrath Sachse vorgeschlagene Herr Geh. Ober-Reg.-Rath Streckert die Erklärung abgegeben, dafs ihm seine Berufs- und sonstigen Geschäfte die Annahme einer etwa auf ihn fallenden Wahl nicht gestatten würden.

Mit Rücksicht darauf, dafs das frühere Verfahren, wonach die Vorschläge zur Ergänzung des technischen Ausschusses in duplo erfolgten, die Auswahl sehr erschwerte und auch zu anderen Unzuträglichkeiten führte, sind die Vorschläge für das Jahr 1883 nur in einfacher Zahl aufgestellt worden.

Ferner haben Vorstand und Ausschufs, von der Ansicht ausgehend, dafs den Vereinsinteressen mit einem öfteren Wechsel unter den Mitgliedern des Ausschusses gedient sei, diejenigen Herren, welche satzungsgemäfs im laufenden Jahr auszuscheiden hatten, in die Vorschlagslisten nicht wieder aufgenommen; es wurde jedoch besonders darauf hingewiesen, dafs dieselben gleichwohl wählbar seien.

Es wurden gewählt:

A. Für den Vorstand.

Vorsitzender: General-Major VON KESSLER.
Stellvertretender Vorsitzender: Geheimer Regierungs-Rath DR. WERNER SIEMENS.
Syndikus: Direktor im Reichs-Postamt DR. JUR. FISCHER.
Schatzmeister: Münzdirektor CONRAD.
Buchführer: Geheimer Ober-Postrath SACHSE.
I. Schriftführer: DR. ARON.
II. Schriftführer: Geh. exped. Sekretär UNGER.

B. Für den Ausschufs.

I. Hiesige Mitglieder.

1. Hauptmann BUCHHOLTZ.
2. Geh. Bergrath HAUCHECORNE.
3. Professor DR. HUGO KRONECKER.
4. Fabrikbesitzer EMIL NAGLO.
5. Telegraphen-Ingenieur VOGEL.

II. Auswärtige Mitglieder.

1. Bergrath BRAEUNING in Oker.
2. Telegraphen-Ober-Inspektor HIERONYMI in Strafsburg (Elsafs).
3. Fabrikant RIEDINGER in Augsburg.
4. Geheimer Regierungs-Rath, Professor DR. RUHLMANN in Hannover.
5. OTTO SCHAFFLER in Wien.

Nach Beendigung der Wahlen machte Herr Dr. Frölich die angekündigten Mittheilungen zur elektrischen Kraftübertragung, deren Inhalt unter der Rubrik »Vorträge und Besprechungen« wiedergegeben ist.

Der Ehren-Präsident nahm Veranlassung, dem Vortragenden für die erschöpfende und klare Darstellung des Gegenstandes den Dank der Versammlung auszusprechen und dem Gefühle der Genugthuung darüber Ausdruck zu verleihen, dafs schon im Jahre 1880 seitens der Firma Siemens & Halske erfolgreiche Versuche und Berechnungen auf dem schwierigen Gebiete der Kraftübertragung angestellt worden seien. Er wünsche allen Denjenigen, welche sich dieser verdienst- und mühevollen Arbeit unterzogen hätten, weiteren günstigen Erfolg; man dürfe zu dem Genius der Wissenschaft und nicht minder zu der Macht der Forschung das Vertrauen hegen, dafs es mit der Zeit gelingen werde, auch diese Kraft dem menschlichen Geiste völlig dienstbar zu machen.

An einer sodann im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Dr. Frölich sich entspinnenden Diskussion betheiligten sich, aufser dem genannten Mitgliede, die Herren Telegraphen-Inspektor Christiani und Dr. Aron.

Herr Geh. exped. Sekretär Unger erstattete hierauf Bericht über eine Sitzung und die Einrichtungen der »Society of Telegraph Engineers and of Electricians« in London, sowie über die elektrische Beleuchtung des dortigen Savoy-

Digitized by Google

Theaters. In Bezug auf letztere theilte Referent mit, dafs das genannte, seit dem 28. Dezember 1881 dem Publikum geöffnete Theater von vornherein seitens der Gebrüder Siemens zur elektrischen Beleuchtung eingerichtet worden sei, und dafs dieselbe durch 1200 Swan'sche Glühlichtlampen mit einer Gesammtlichtstärke von rund 20 000 Kerzen erfolge. Während die dem Zuschauer nicht sichtbaren Lampen der Bühne aus dünnem farblosen Glase beständen, seien diejenigen des Zuschauerraumes in längliche, eichelförmige Glocken aus Milchglas eingeschlossen, von denen je drei neben einander an geschmackvoll gearbeiteten, vergoldeten Trägern hingen. Zur Hervorbringung der Ströme dienten sechs Siemens'sche Wechselstrommaschinen; drei Dampfmaschinen, zwei zu je 20, die dritte zu 12½ Pferdekräften, lieferten die Kraft zum Betriebe der Dynamomaschinen. Sämmtliche Maschinen seien unweit des Theaters in einem besonderen Gebäude aufgestellt, von dem aus der elektrische Strom mittels mehrfacher Kabel auf unterirdischem Wege in das Savoy-Theater eingeführt werde. In Bezug auf die Wirkung der Beleuchtung äufserte sich Referent dahin, dafs das Licht einen sehr angenehmen und entschieden wohlthuenden Eindruck auf die Augen mache; es sei glänzend, ohne zu blenden, und die Farben der Kulissen und sonstigen Ausstattungsgegenstände, wie die Kostüme erschienen wärmer und wirkungsvoller, als in Theatern mit Gasbeleuchtung. Ein wesentlicher Vortheil des elektrischen Lichtes bestehe in der Erhaltung guter Luft; weder auf der Galerie, noch auf der Bühne mache sich unangenehme Wärme bemerkbar. Die zur Regulirung der Lichtstärke in einem Seitentheile der Bühne angebrachten eisernen Widerstände erfüllten ihren Zweck vortrefflich: die einzelnen Lichtreihen liefsen sich durch dieselben, unabhängig von einander, mit Leichtigkeit in sechsfachen Abstufungen erhellen oder verdunkeln. Um auch bestimmte Stellen der Bühne in hervortretender Weise zu erleuchten, seien an mehreren Orten durch den Fufsboden Kabel eingeführt, an denen die Lampen im Bedarfsfalle angebracht würden. Die Beleuchtung eines Wasserfalles auf der Bühne mit Hülfe solcher Lampen habe einen effektvollen Eindruck gemacht.

Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens erörterte sodann, einer Anregung aus der Versammlung Folge gebend, die Frage, ob es nicht möglich sein würde, mit Hülfe der Elektrizität den Zusammenstöfsen von Schiffen auf dem Meere vorzubeugen und so grauenvolle Unglücksfälle zu verhüten, wie ein solcher erst kürzlich wieder mit der »Cimbria«, wobei Hunderte von Menschenleben zu Grunde gegangen seien, sich ereignet habe. Vergehe doch kaum ein Monat, in dem man nicht von derartigen, von mehr oder minder schrecklichen Folgen begleiteten Kollisionen höre! Herr Dr. W. Siemens äufserte sich dahin, dafs die Anwendung des elektrischen Lichtes auf den Schiffen zweifellos als ein Mittel anzusehen sei, in zahllosen Fällen Zusammenstöfse auf dem Meere abzuwenden; einer allgemeinen Einführung desselben ständen jedoch die gegenwärtig gültigen Schiffssignalordnungen noch entgegen. Als einen praktischen Beweis für die Vorzüge der elektrischen Beleuchtung führte Referent aus seinen eigenen Erfahrungen an, wie das bei den Legungen von amerikanischen Kabeln verwendete Kabelschiff Faraday lediglich dadurch vor einem Zusammenstofse bewahrt geblieben sei, dafs es mit einer vollständigen, beliebig in oder aufser Thätigkeit zu setzenden elektrischen Beleuchtungseinrichtung ausgerüstet gewesen sei. Während eines dichten Nebels unfern der New-Foundland Bank habe man an Bord plötzlich den nahen Pfiff eines Dampfers vernommen, sofort das elektrische Licht in Wirksamkeit gesetzt und nun erst bei dem Scheine desselben in unmittelbarer Nähe ein grofses Fahrzeug erblickt, dessen Kurs direkt auf das Schiff zu gerichtet gewesen sei. Nur der elektrischen Beleuchtung sei es in diesem Falle zu verdanken gewesen, dafs die beiden Dampfer durch richtige und schnelle Wendung einem schrecklichen Zusammenstofs entgangen wären.

Zum Schlusse machte Herr General-Major von Kessler Mittheilung darüber, dafs dem Vorstande seitens des Herrn Dr. Arthur Christiani, a. o. Professors an der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität, ein Schreiben zugegangen sei, in welchem derselbe mit Bezug auf die ohne unterscheidende Vornamen oder Titel in der Zeitschrift unter dem Namen Christiani erfolgten Veröffentlichungen, zur Verhütung von Verwechselungen der beiden Mitglieder dieses Namens, das Ersuchen ausgesprochen habe, für die Folge entweder den Titel oder den Vornamen der Betreffenden mit anzugeben. Es wird dem Wunsche gern entsprochen werden. Zugleich wird konstatirt, dafs von den bezeichneten Veröffentlichungen nur diejenigen über den »Pariser Kongrefs«, Jahrg. 1881, S. 429 ff., und Jahrg. 1882, S. 142 und 494, auf Herrn Professor Dr. Arthur Christiani sich beziehen, wogegen die im Jahrg. 1882, S. 401 und 402, und Jahrg. 1883, S. 1 und 2 enthaltenen Mittheilungen über »Deutsche Telephone und Mikrophone« bezw. über »Die Münchener Ausstellung« nicht von dem genannten Herrn ausgegangen sind.

Schlufs der Sitzung 9½ Uhr Abends.

Dr. Stephan.

Aron, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

Digitized by Google

Kassen-

des Elektrotech

für

No.	Einnahme.	M.	₰	M.	₰
1.	**Kassenbestand Ende Dezember 1881**	.	.	2 659	69
2.	**Mitglieder-Beiträge:**				
	a) 50 hiesige . . . . . à 20 M. = 1 000 M. — ₰				
	505 do. . . . . à 10 " = 5050 " — "	6 050	—		
	b) 406 auswärtige . . . . . à 12 M. = 4872 M. — ₰				
	1659 do. . . . . à 6 " = 9954 " — "				
	1 do. . . . . 7 " 21 "				
	2 do. . . . . à 4 M. = 8 " — "	14 841	21		
				20 891	21
3.	**Verlag der Zeitschrift**	.	.	4 500	—
4.	**Verschiedene Einnahmen**	.	.	217	50
	Summa der Einnahmen . . .	.	.	28 268	40

Uebersicht

nischen Vereins

1882.

No.	Ausgabe.	M.	₰	M.	₰
1.	**Vereinssitzungen.**				
	Vorträge und Experimente	.	.		
	Erleuchtung der Vereinsräume	222	29		
	Sonstige Ausgaben	300	—		
				522	29
2.	**Kosten der Zeitschrift.**				
	a) Redaktionskosten:				
	Gehalt des Redakteurs	4 000	—		
	Honorirung der Beiträge	2 638	62		
	Sonstige Ausgaben	79	14		
				6 717	76
	b) Verlags- und Versendungskosten:				
	Verlag der Zeitschrift	9 926	50		
	Zuschufs zu den Illustrationen	.	.		
	Porto- und Versendungskosten	2 214	28		
	Sonstige Ausgaben	.	.		
				12 140	78
3.	**Drucksachen.**	.	.	284	60
4.	**Bibliothek**	.	.	320	85
5.	**Kanzlei-Arbeiten und Gehalt des Vereinsbeamten**	.	.	1 464	75
6.	**Porto und Bestellgebühren**	.	.	875	69
7.	**Amtsbedürfnisse**	.	.	109	95
8.	**Ausstattungs-Gegenstände**	.	.	106	60
9.	**Sonstige unvorhergesehene Ausgaben**	.	.	.	.
	Summa der Ausgaben . . .	.	.	22 543	27

Summa der Einnahmen . . . 28 268 M. 40 ₰
Summa der Ausgaben . . . 22 543 - 27 -
Mithin Ueberschufs . . 5 725 M. 13 ₰

Berlin, den 19. Januar 1883.

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins.
C. Conrad.

Digitized by Google

Budget-Entwurf
des Elektrotechnischen Vereins
für 1883.

No.	Einnahme.	M.	Pf.	No.	Ausgabe.	M.	M.
1.	Kassenbestand Ende Dezember 1882	5 725	13	1.	Vereinssitzungen:		
2.	Mitglieder-Beiträge:				Vorträge und Experimente	300	
	a) 310 hiesige . . . à 20 M. = 6200 M.				Erleuchtung der Vereinsräume . . .	250	
	b) 1275 auswärtige . à 12 " = 15300 "				Sonstige Ausgaben	300	850
	c) Restbeiträge aus den Vorjahren 400 "						
		21 900	—	2.	Kosten der Zeitschrift:		
3.	Verlag der Zeitschrift:				a) Redaktionskosten:		
	a) Für den Verlag . . . . . 4 500 M.				Gehalt der Redakteure	4 500	
	b) Zuschufs zur Redaktion . . . 500 "				Honorirung der Beiträge	3 500	
		5 000	—		Sonstige Ausgaben	150	8 150
4.	Verschiedene Einnahmen	74	87		b) Verlags- und Versendungskosten:		
					Verlag der Zeitschrift	10 000	
	Summa der Einnahmen . . .	32 700	—		Zuschufs zu den Illustrationen .	400	
					Porto und Versendungskosten . .	2 250	
					Sonstige Ausgaben	200	12 850
				3.	Drucksachen	.	600
				4.	Bibliothek	.	500
				5.	Kanzlei-Arbeiten und Gehalt des Vereinsbeamten	.	1 800
				6.	Porto- und Bestellgelder	.	900
				7.	Amtsbedürfnisse	.	250
				8.	Ausstattungsgegenstände	.	200
				9.	Sonstige unvorhergesehene Ausgaben	.	500
					Summa der Ausgaben . . .	.	26 600

Summa der Einnahmen . . . 32 700 M.
Dagegen Summa der Ausgaben . . . 26 600 "
Mithin Ueberschufs . . . 6 100 M.

Berlin, den 20. Januar 1883.

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins.

C. Conrad.

Digitized by Google

Uebersicht

über die Vertheilung der Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins, nach den einzelnen Ländern bezw. Provinzen geordnet.

I. In Berlin wohnhafte Mitglieder: 307.

II. Auswärtige Mitglieder: 1286.

1. Königreich Preufsen: 610.

Rheinland	111,
Schlesien	71,
Westfalen	66,
Sachsen	65,
Hessen-Nassau	60,
Hannover	59,
Brandenburg	44,
Ostpreufsen	31,
Pommern	30,
Posen	30,
Schleswig-Holstein	29,
Westpreufsen	11,
Hohenzollern	3.

Mithin Preufsen: 610 auswärtige Mitglieder.

2. Andere deutsche Länder: 383.

Sachsen	80,
Bayern	61,
Baden	42,
Württemberg	29,
Elsafs-Lothringen	27,
Hamburg	26,
Bremen	21,
Braunschweig	19,
Hessen-Darmstadt	19,
Oldenburg	16,
Mecklenburg-Schwerin	10,
Sachsen-Weimar	10,
Sachsen-Koburg-Gotha	8,
Sachsen-Meiningen	6,
Anhalt-Dessau	2,
Lübeck	2,
Reufs ä. L.	2,
Mecklenburg-Strelitz	1,
Schwarzburg-Rudolstadt	1,
Schwarzburg-Sondershausen	1.

Mithin Deutschland: 993 auswärtige Mitglieder.

3. Aufserdeutsche Länder: 293.

Oesterreich-Ungarn	174,
England	27,
Rufsland	19,
Schweiz	12,
Italien	10,
Niederlande	10,
Vereinigte Staaten von Amerika	10,
Rumänien	7,
Dänemark	4,
Seite	273.
Uebertrag	273.
Frankreich	4,
Brasilien	3,
Belgien	3,
Britische Insel Malta	2,
Niederländisch Java	2,
China	1,
Norwegen	1,
Persien	1,
Portugal	1,
Schweden	1,
Türkei	1.

Mithin aufserdeutsche Länder: 293 auswärtige Mitglieder.

Insgesammt: 1286 auswärtige Mitglieder,
dazu: 307 Mitglieder in Berlin.

Im Ganzen: 1593 Mitglieder.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

—

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1515. Richard Beeckmann, Zivil-Ingenieur, Barmen.

1516. Paul Tutzauer, Elektriker, Köln.

1517. Fred. R. Norlow, Civilingenior & teknisk Konsulent, Kopenhagen.

1518. Ernst Lorenz, Telegraphen-Assistent, Frankfurt (Main).

1519. Polytechnischer Gewerbe-Verein, Königsberg (Preufsen).

1520. Michael Rybinski, Offizial und Telegraphen-Inspizient der O.-C.-Bahn, Tarnopol (Galizien).

1521. Georg Wilhelm Kirchner, Fabrikant von Blitzableiter-Anlagen, Kiel.

1522. Wilhelm Kayser, Bezirks-Maschinen-Ingenieur der Grofsh. Bad. Staats-Eisenbahnen, Konstanz.

1523. C. F. Dorn, Kaufmann, Stuttgart.

1524. Heinrich Woerlen, Chemiker, Stuttgart.

1525. Johannes Galli, Hütteningenieur, Freiberg i. S.

1526. Dr. Maximilian Weinberg, Assistent an der K. K. technischen Hochschule, Wien.

1527. J. B. Grief, General-Vertreter für L. Weillers Silizium und Phosphorbronze-Erzeugnisse, Wien.

1528. Johann Hitzenbühler, Mechaniker, Nürnberg.

1529. Dr. Stefan Dolinar, Südbahnbeamter, Wien.

—

Digitized by Google

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. H. Aron:

Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben.

(Vgl. Sitzungsbericht vom 28. November 1882).

Meine Herren! Bereits vor einem halben Jahre hatte ich die Ehre, vor Ihnen über den Stoff, der den Gegenstand meines heutigen Vortrages bildet, zu sprechen.[1]) Ich habe damals in der Hauptsache nur über das referirt, was Andere auf dem Gebiete der elektrischen Akkumulatoren geleistet haben; damals war ich noch nicht in der Lage, eine vollkommene Werthschätzung der einschlägigen Arbeiten vorzunehmen, einerseits, weil noch keine genügende Anzahl Arbeiten auf diesem Gebiet erschienen war, um daraus Material zur Vergleichung zu haben, andererseits, weil ich selbst noch nicht genug Erfahrungen darin hatte, um die Angaben Anderer ihrem wahren Werthe nach zu würdigen. Das hat sich seitdem erheblich geändert, und es ist der Zweck meines heutigen Vortrages, die Frage von dem gegenwärtigen Standpunkte mit erheblich erweitertem Gesichtskreise vor Ihnen zu beleuchten.

Zunächst will ich kurz das Prinzip der Akkumulatoren erwähnen.

Planté hat zwei Bleiplatten in verdünnte Schwefelsäure gestellt und sie durch den Strom fähig gemacht, chemische Veränderungen zu erfahren. Während der Strom auf sie wirkt und die Flüssigkeit zersetzt, scheidet sich der Sauerstoff auf der einen Platte aus, das Blei oxydirt sich zu Bleisuperoxyd; der Wasserstoff scheidet sich auf der anderen Platte aus und reduzirt das Blei. Wenn man nun den Strom unterbricht und verbindet die Bleiplatten mit einander, so geht der chemische Prozefs wieder zurück; zugleich ist dieser Vorgang mit einem nun auch umgekehrt gehenden Strome verknüpft; die reduzirte Platte oxydirt sich wieder und, umgekehrt, die oxydirte reduzirt sich.

Die oxydirte Platte nennt man den positiven Pol, die reduzirte den negativen. Der positive Pol wird beim Laden mit dem positiven Pole der ladenden Säule oder Maschine verbunden; beim Entladen strömt aus ihr die positive Elektrizität wieder nach aufsen; das Gleiche findet für die negative Elektrizität an dem negativen Pole statt. Hat sich das Element entladen, oder ist die Entladung vollzogen, so mufs es wieder von Neuem geladen werden, um eine erneute Ladung vornehmen zu können u. s. w. Die Möglichkeit, auf diese Weise Kraft aufzuspeichern, hat diesem Elemente den Namen Akkumulator zugeführt, d. h. Aufspeicherungsapparat für Arbeit. Die Wichtigkeit dieser Aufspeicherungsapparate brauche ich heute nicht mehr hervorzuheben; aber für die Zwecke, für die man damals in erster Reihe die Verwendung der Akkumulatoren ins Auge fafste, für die Zwecke des Transportes, hat man grofse Erfolge nicht zu erzielen vermocht und erwartet auch wohl in dieser Richtung keine grofsen Erfolge mehr; in dieser Beziehung hat sich das bestätigt, was ich vor einem halben Jahre an dieser Stelle aussprach, dafs der Akkumulator zu schwer für diese Zwecke ist. Demgemäfs werden wir auf den Faktor, der damals uns interessirte, auf die Kapazität des Akkumulators im Verhältnifs zu seinem Gewichte, heute weniger Werth legen.

Was man noch von den Akkumulatoren erwartet, ist, als stehende Elemente zu wirken, um Kraft, die im Ueberschufs vorhanden ist, aufzuspeichern. In wie weit sie für diese bescheidenere Aufgabe sich eignen, das wollen wir heute besprechen.

Ich will nun zuerst die wichtigsten Formen der Elemente durchgehen und ihre Bedeutung besprechen: ich beginne mit den Planté'schen. Die Schwierigkeit, welche die Herstellung dieses Elementes bietet, besteht hauptsächlich darin, dafs es Anfangs nicht fähig ist, die Elektrizität aufzunehmen, sondern dazu erst durch eine langwierige Präparirung mit Hülfe des Stromes selbst befähigt werden mufs, wie dies in dem zweiten Jahrgang unserer Zeitschrift [2]) beschrieben ist. Durch die Präparirung wird das Blei gewissermafsen aufgelockert und für die Aufnahme der chemischen Wirkung in die Tiefe vorbereitet. Die Schwierigkeit dieser langdauernden Präparirung wurde von Faure beseitigt, und zwar dadurch, dafs er das Blei von vornherein in einem Zustande feiner Vertheilung auf die Platten brachte; er strich einfach Mennige auf die Bleiplatten und setzte sie so in den Stand, die Ladung sogleich aufzunehmen. Diese Entdeckung brachte in der elektrotechnischen Welt eine grofse Bewegung hervor; man glaubte allgemein, ein grofsartiges Problem, das des elektrischen Akkumulators, sei gelöst; heute, nach fast zwei Jahren, sieht man sich von diesem Ziele weiter entfernt, als man es selbst damals schon zu sein glaubte.

Ich komme nun zu meinen eigenen Arbeiten über diesen Gegenstand.

Ich habe das vorige Mal Nichts darüber gesagt, weil ich noch zu keinem Abschlusse gekommen war. Ich habe aber in demselben Sinne, wie Faure, bereits Anfang des Jahres 1880 gearbeitet; ich hatte ebenfalls durch das Studium der Planté'schen Arbeiten erkannt, dafs es wesentlich darauf ankommt, das Blei in fein

[1]) Die sekundären Elemente und ihre Anwendung. Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 222.

[2]) Bereitung der Planté'schen sekundären Elemente. 1880, S. 56.

Digitized by Google

zertheiltem Zustande anzuwenden. Im Sommer 1880, also bevor die Arbeiten von Faure bekannt waren, habe ich Platten aus Bleischwamm hergestellt, in der Hoffnung, dafs diese die Wirkung besser als massives Blei aufnehmen würden. Meine Erwartung hat sich indessen nicht bestätigt. Es sind zwar inzwischen von Paris aus Patente auf diese Herstellungsweise der Polplatten genommen worden, es ist indessen Bleischwamm nur für den negativen Pol brauchbar, wo er die Wirkung gerade so gut oder noch besser als die Faure'schen Polplatten aufnimmt, aber nicht als positiver Pol. Es nimmt zwar der Bleischwamm den Sauerstoff auf, übt aber als positiver Pol keine Wirkung bei der Entladung aus. Ich vermuthe, dafs sich bei der Ladung Suboxyd bildet, was sich in der dunkelgrauen Farbe bemerklich macht; daraus erklärt sich auch, dafs die Leitungsfähigkeit während des Ladens abnimmt. Es scheint in der That, dafs es einer gewissen Dichtigkeit des Stromes bedarf, um das metallische Blei in eine höhere Oxydationsstufe überzuführen; eine Platte von schwammigem Blei bildet aber gewissermafsen eine Polplatte von unendlich grofser Fläche; die Dichtigkeit des Stromes ist in Folge dessen an jeder Stelle gleichsam unendlich klein; in Folge dessen bildet sich keine höhere Oxydationsstufe, sondern das Suboxyd. Auch mit Mennige habe ich damals Versuche angestellt; da ich indefs nicht glaubte, dafs sie an Platten haften würde, habe ich sie in- und aufserhalb einer Thonzelle, indem ich Bleiplatten als Zuleitung benutzte, angewendet; ich bekam indefs keine Wirkung. Ich werde Ihnen heute an einer späteren Stelle die Gründe mittheilen, die ich damals freilich noch nicht erkannte, weshalb das Element unwirksam ist. Erwähnen will ich als Kuriosum, dafs ich damals auch meinem Gehülfen den Befehl gegeben hatte, für einen Versuch Mennige auf Bleiplatten zu streichen, dafs ich ihn aber wieder zurücknahm in der Meinung, es müfste in der Säure sich von den Platten ablösen. Die in der That bestehende Schwierigkeit, die Mennige an den Polplatten zu befestigen, störte mich damals in meinen Combinationen aufserordentlich. Ich hatte mir dann den Gedanken gemacht, man könnte das Blei mit Hülfe von Kollodium an der Platte befestigen, bin aber auch davon zurückgekommen, weil ich mir sagte, das Kollodium sei ein vorzüglicher Isolator, könne also unmöglich für diese Zwecke, wo es auf Leitung ankommt, brauchbar sein.

Als aber Faure mit seiner Arbeit herauskam, dachte ich, wenn so Vieles geht, warum sollte auch das nicht gehen, und versuchte es einmal mit Kollodium; und in der That, es bewährte sich aufserordentlich; gemischt mit einem Metalloxyd, wird es in der Flüssigkeit vollkommen leitend oder stört wenigstens die Leitung nicht, und ich halte es für ein sehr wichtiges Mittel, um pulverförmige Körper auf Polplatten aufzutragen. Ich habe viele Metalloxyde mit Kollodium versucht und sämmtlich haben sie sich leitend bewiesen; ich habe eine solche Verbindung von Metall mit Kollodium »Metallodium« genannt. Mischt man Mennige mit Kollodium und läfst es eine Zeit lang stehen, so wird daraus eine chemische Verbindung. Kollodium löst sich bekanntlich in einer Mischung von Alkohol mit Aether. Eine frische Mischung von Mennige oder Superoxyd mit Kollodium löst sich im Anfang auch noch, später aber, wenn die Mischung lange gestanden hat und einmal eingetrocknet ist, ist sie nicht mehr löslich. Auf diese Weise wird eine innige Verbindung von Metall und Kollodium erhalten, die sich aufserordentlich eignet, haltbare Platten herzustellen, die Haltbarkeit noch zu erhöhen, habe ich in die Masse Asbest eingerührt. Die Aufnahmefähigkeit dieser Elemente aus Bleimetallodium für die Ladung ist aufserordentlich, gröfser wohl als die irgend eines anderen Elementes, aufserdem hat es noch einen wesentlichen Vorzug in der Haltbarkeit des Stoffes, dessen Bedeutung sich im Laufe des Vortrages noch zeigen wird. Auf ein interessantes Element, das sich mit Hülfe von Kollodium herstellen läfst, eine Art Leclanché Element, will ich bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen. Man braucht nur Kollodium mit gepulvertem Braunstein zu vermischen und diese Mischung auf ein Stück Bunsen'scher Kohle aufzutragen, sodann die Masse erstarren zu lassen. Mit Zink in ein mit Salmiak gefülltes Gefäfs gestellt, erhält man ein vorzügliches Element, ohne dafs man eine Thonzelle gebraucht. Ich will nun weitere Modifikationen des Planté'schen Elementes besprechen. Herr Dr. Kalischer hatte mir eine Bemerkung mitgetheilt, über die er inzwischen eine Arbeit veröffentlicht hat[1]), wonach Zink durch Aetzung an der Oberfläche krystallinisch wird. Es schien mir möglich, dafs dies beim Blei auch der Fall sein könne, und da Planté die Wirkung seiner Präparirung wesentlich dem Umstande zuschreibt, dafs das Blei dabei eine krystallinische Struktur erhält, schien mir der Versuch von Interesse. In der That fand ich, dafs man die krystallinische Struktur des gewalzten Bleies herbeiführen könne, wenn man das Blei mit Salpetersäure ätzt[2]); dieses so präparirte Blei ist in der That in viel höherem Grade als gewöhnliche Bleiplatten die Wirkung des Stromes aufzunehmen fähig. Planté hat jüngst dieselbe Bemerkung gemacht und veröffentlicht. Ich habe Ihnen die Gesichtspunkte angegeben, von denen ich ausgegangen bin; ich bin aber

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, XIV, 247.

[2]) Inzwischen hat Herr Dr. Kalischer selbst unter vielem Anderen auch diese Beobachtung gemacht. Vergl. Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft in Berlin. No. 4. 1882.

Digitized by Google

dabei nicht stehen geblieben, sondern habe weiter die Einwirkung der Salpetersäure erforscht. Ich habe statt der Aetzung mit Salpetersäure es versucht, der Schwefelsäure, worin die Platten durch den Strom präparirt wurden, etwas Salpetersäure hinzuzusetzen. Es erwies sich dies als ein vorzügliches Mittel, das Blei der Einwirkung des Sauerstoffes zugänglicher zu machen. Ich denke mir das so, dafs sich mit Hülfe der Salpetersäure salpetersaures Bleioxyd bildet, welches sich in schwefelsaures Bleioxyd umsetzt und alsdann durch den naszirenden Sauerstoff, gemäfs der Wahrnehmung von Gladstone und Tribe, in Bleisuperoxyd verwandelt wird. Es war zu erwarten, dafs auch andere Zusätze von Stoffen, welche leicht lösliche Bleisalze erzeugen, eine ähnliche Wirkung haben müfsten, und so erwies sich denn in der That Essigsäure als ein gut wirkendes Agens, doch scheint der Zusatz von Salpetersäure den Vorzug zu verdienen. Ich habe es schliefslich für zweckmäfsiger gefunden, das Blei nicht sogleich in die mit Salpetersäure versetzte Schwefelsäure zu tauchen, sondern es erst in reiner verdünnter Schwefelsäure durch den Strom mit einer dünnen Schicht von Superoxyd zu überziehen und nachher in die mit Salpetersäure versetzte Schwefelsäure zu bringen, weil sonst das Blei zu schnell angegriffen wird, und zu viel schwefelsaures Blei sich bildet, welches leicht abfällt und die Leitung hindert. Die dünne Schicht des Superoxydes, welches in Salpetersäure unlöslich ist, verhindert den allzu heftigen Angriff auf das Blei und läfst nur eine allmähliche Wirkung zu; so arbeitet sich die positive Polplatte allmählich bis zu einer Dicke von einem halben Millimeter durch; nachher reduzirte ich noch eine ebenso präparirte Platte und benutzte die beiden als Polplatten. So präparirte Platten gaben eine vorzügliche Wirkung und sind in jeder Beziehung den Planté'schen Polplatten gleich zu achten, nur dafs sie schneller und tiefer präparirt sind; tiefer als einen halben Millimeter konnte ich die Platten nicht präpariren, weil dann die präparirten Massen abfielen. Auch bemerkte ich, dafs sich unter dem Superoxyd an vielen Stellen Schichten von schwefelsaurem Blei gebildet hatten, die sich nicht mehr in Superoxyd verwandeln liefsen; jedenfalls geschieht in dieser Weise die Präparirung des gewalzten Bleies bis zu einer Tiefe, wie man sie auf eine andere Weise kaum ebenso erhalten kann. Das Element hat aber die schlechte Eigenschaft, die Ladung nicht so lange zu halten wie das Faure'sche oder das Metallodium-Element.

Man sieht nach einem Tage die positive Platte heller und nach drei bis vier Tagen schliefslich ganz weifs werden. Es hat sich nämlich schwefelsaures Blei auf der Platte gebildet; es liegt das nicht daran, dafs Salpetersäure in der Flüssigkeit ist, denn ich habe die Platte nach ihrer Präparirung in reine verdünnte Schwefelsäure gesteckt und nochmals geladen, aber hinsichtlich des Haltens der Ladung keinen besseren Erfolg erzielt. In der Hinsicht habe ich noch nicht genügende Erfahrung, ob das nach dem ursprünglichen Planté'schen Verfahren hergestellte Element die Ladung länger hält; ich glaube es kaum, da es mir gleich erscheint, ob die Bleiplatten auf diese oder andere Weise für die Aufnahme des Stromes fähig gemacht sind.

Ein anderes Element, den Akkumulator von Schulze, möchte ich zu derselben Gruppe zählen. Hier wird der Angriff der Bleiplatten vor der Präparation durch Rösten derselben mit Schwefel bewirkt, wodurch sich eine Schicht Schwefelblei bildet; ich stelle mir also vor, dafs hier der Schwefel eine ähnliche Rolle spielt, wie in dem soeben beschriebenen Verfahren die Salpetersäure, nämlich die, das metallische Blei aufzulockern; ich glaube also nicht, dafs der Schwefel als solcher in dem Element eine Rolle spielt, ebensowenig wie die Salpetersäure in den von mir präparirten Elementen; somit ist dieses Element wie das mit Salpetersäure hergestellte in die Gruppe der modifizirten Planté'schen Elemente zu zählen.

(Schlufs folgt.)

Dr. O. Frölich:

Zur elektrischen Kraftübertragung.

Meine Herren! Gestatten Sie mir, über einige Punkte der elektrischen Kraftübertragung zu sprechen, deren Verhandlung in letzterer Zeit das Interesse der Techniker erregt hat; zunächst über

Das Verhältnifs zwischen Zugkraft und Stromstärke, die Ströme im Eisenkerne, den Nutzeffekt.

Das Verhältnifs zwischen Zugkraft und Stromstärke bildet den Gegenstand mehrerer Artikel von Herrn M. Deprez, namentlich in No. 48, Bd. VII, der Lumière électrique. Aus diesen Artikeln ist ein eleganter Versuch hervorzuheben, durch welchen Herr Deprez experimentell zeigte, dafs die Zugkraft von nichts Anderem als von der Stromstärke abhängt, und ferner die Konstruktion von Kurven, welche die Abhängigkeit der Zugkraft von der Stromstärke darstellen.

In jenem Versuche wurde eine elektrische Kraftübertragung, bestehend aus einer primären und einer sekundären Maschine und den Leitungen, zusammengestellt, und die sekundäre Maschine durch einen Prony'schen Zaum gebremst, der die Zugkraft durch automatische Regulirung auf derselben Höhe erhielt; die Geschwindigkeiten der Maschinen wurden in den

Digitized by Google

weitesten Grenzen variirt und die Stromstärke fortwährend beobachtet. Es zeigte sich, dafs die Stromstärke beinahe genau konstant blieb.

Die Kurven der Zugkraft wurden von Herrn Deprez für verschiedene Maschinen, sämmtlich in getriebenem Zustande, dargestellt; sie ergaben für die Zugkraft für geringe Stromstärken ein Kurvenstück, das ungefähr ein quadratisches Gesetz befolgt, später eine Gerade. Es mufs bemerkt werden, dafs bei diesen Versuchen der Einfluſs der mechanischen Reibungen dadurch eliminirt war, dafs die Zugkraft nicht an dem Anker, sondern an den Schenkeln gemessen wurde, welche zu diesem Zwecke drehbar aufgestellt waren.

Ohne das Verdienst jenes Versuches im mindesten antasten zu wollen, mufs ich darauf hinweisen, dafs ich bereits in der Nummer des Electricien vom 15. Juni 1882 klar ausgesprochen habe, dafs die Zugkraft im Wesentlichen blofs von der Stromstärke abhänge, ferner die Kenntnifs der zwischen Zugkraft und Stromstärke herrschenden Relation als ein Mittel bezeichnet habe, um die Eigenschaften einer Maschine in Bezug auf Kraftübertragung kennen zu lernen, und endlich den Fall der konstanten Zugkraft behandelt habe.

Es sei mir gestattet, die erwähnte Stelle in jenem Artikel hier einzufügen:

»Um alle Fälle der Praxis behandeln zu können, mufs man auch die Maschinen aufserhalb des Maximalzustandes kennen, d. h. bei geringeren Geschwindigkeiten und geringeren Stromstärken.

Wenn man von den Induktionsströmen absieht, hat man für die Arbeit die Gleichung:

$$A = n \,.\, J \,.\, M \,.\, v$$

(n = Anzahl der Windungen auf dem Anker, J = Stromstärke, M = Magnetismus, v = Geschwindigkeit).

In dieser Gleichung wissen wir, dafs M eine Funktion der Stromstärke J ist; also ist auch das Produkt JM nur eine Funktion der Stromstärke. Dieses Produkt ist nichts Anderes als die Zugkraft, welche bei der Maschine an dem Umfange der Riemscheibe herrscht (abgesehen von einem konstanten Faktor).

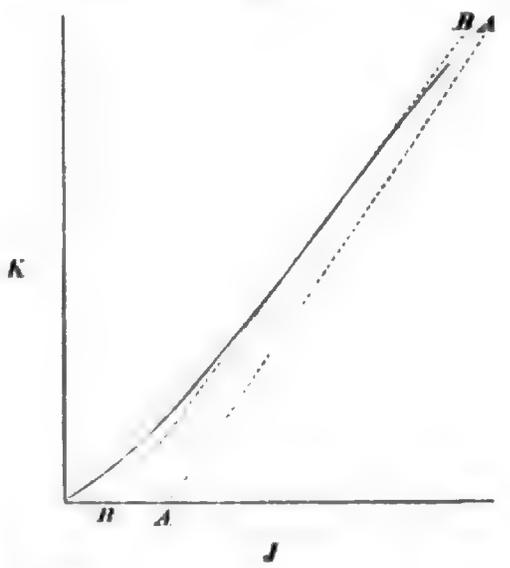
Um dieses Produkt zu studiren, schickt man Ströme von verschiedener Stärke in die Maschine bei gleichbleibender Geschwindigkeit, und mifst die Zugkraft an dem Umfange der Riemscheibe, z. B. mit dem v. Hefner'schen Arbeitsmesser, wenn die Maschine getrieben wird, und durch den Prony'schen Zaum, wenn dieselbe treibt.

Wenn der Strom konstant ist, z. B. im Maximum, und es ändert sich nur die Geschwindigkeit, so folgt aus der obigen Gleichung, dafs die (verbrauchte oder geleistete) Arbeit proportional der Geschwindigkeit ist; dieser wichtige Satz ändert sich nur wenig, wenn man die Induktionsströme berücksichtigt.

Mit Hülfe dieses Satzes läfst sich auch der Fall leicht behandeln, in welchem die zu leistende Zugkraft konstant und nur die Geschwindigkeit variabel ist. Dies ist der Fall z. B. bei den Pumpen, den Werkzeugmaschinen, den horizontalen elektrischen Eisenbahnen; man kann zum Voraus die Aenderungen der Geschwindigkeit in den sekundären Maschinen berechnen, welche von den Geschwindigkeitsänderungen der primären Maschinen in Folge von Widerstandsänderungen herrühren. Für eine horizontale elektrische Eisenbahn z. B. folgt aus unserem Satze, dafs die Geschwindigkeit proportional der Entfernung der beiden Maschinen abnimmt, und diese Abnahme läfst sich leicht berechnen.«

(Ich mufs bemerken, dafs in dem französischen Texte mehrfach statt »Zugkraft« das Wort »travail« angewendet war, während mein ursprünglicher Text überall hierfür den Ausdruck »force« enthielt; ich meine jedoch, dafs jeder denkende Leser diesen nicht mir zur Last fallenden Fehler bemerkt haben mufs.)

Fig. 1.



In Verfolgung des Inhalts dieses Artikels wurden im Etablissement von Siemens & Halske, wie sich aus dem Versuchsjournal nachweisen läfst, am 20. September ff. 1882 Versuche unternommen (s. unten), in welchen eine und dieselbe Maschine im getriebenen und im treibenden Zustande möglichst verschiedenen Zugkräften ausgesetzt und sämmtliche elektrische und mechanische Gröfsen gemessen wurden.

Betrachten wir die Resultate jener Versuche vorerst im Allgemeinen.

Der Verlauf der Kurven, welche aus diesen Versuchen für die Zugkraft erhalten wurden, ist ein ähnlicher, wie bei Deprez (s. Fig. 1); sie zeigen Anfangs den Charakter einer Kurve zweiten Grades, die Krümmung nimmt aber rasch ab und wird bald sehr klein, so dafs man für praktische Zwecke, gerade im Bereiche der in der Praxis vorkommenden Stromstärken, die

Digitized by Google

Kurve sehr wohl durch eine Gerade ersetzen kann, welche nicht durch den Anfangspunkt geht.

Dieser Verlauf erklärt sich, wenn man für den Magnetismus (M) die Interpolationsformel anwendet, welche ich in der Arbeit vom November 1880 (s. diese Zeitschrift, Bd. 2, S. 139) für den Magnetismus angewendet habe, nämlich:

$$M = \frac{J}{a + bJ};$$

für die Zugkraft K hat man (abgesehen von den Strömen im Eisenkerne):

$$K = nJM, \quad \text{also}$$

$$K = n\frac{J^2}{a + bJ}.$$

Für kleine Stromstärken ist bJ klein gegen a, und man hat daher:

$$K = \frac{n}{a} J^2 \left(1 - \frac{b}{a} J\right) \quad \text{in e. A.}$$

im Wesentlichen eine Kurve zweiten Grades, da das Glied $-\frac{b}{a} J$ klein ist gegen J.

Für grofse Stromstärken, bei welchen sich der Magnetismus bereits dem Maximum nähert, ist a klein gegen bJ, und es ist:

$$K = n\frac{J^2}{bJ\left(1 + \frac{a}{bJ}\right)} = \frac{n}{b} J\left(1 - \frac{a}{bJ}\right)$$

$$= \frac{n}{b}\left(J - \frac{a}{b}\right),$$

also eine Gerade, welche bei dem Werthe $J = \frac{a}{b}$ die Abscissenaxe schneidet. Diese Gerade ist die Asymptote, welcher die Kurve sich immer mehr nähert, welche sie aber erst in unendlicher Entfernung erreicht.

Die Gerade, durch welche man die Kurve in den mittleren Stromstärken mit genügender Genauigkeit ersetzen kann, ist eine Tangente, welche man für einen mittleren Werth der Stromstärke an die Kurve zieht. —

Wenn wir nun die Kurven zusammenstellen, welche eine Dynamomaschine charakterisiren, so finden wir die Kurven des Stromes, des Magnetismus und der Zugkraft.

Die Kurve des Stromes ist diejenige, welche die Abhängigkeit des Stromes von dem Verhältnisse: Geschwindigkeit / Gesammtwiderstand darstellt, und von welcher wir 1880 gezeigt haben, dafs aus derselben sich das Verhalten der Dynamomaschine völlig vorherbestimmen läfst, wenn dieselbe nur mit äufserem Widerstand arbeitet. Es ist dies zugleich die einzige Art, dieses Verhalten durch eine einzige Kurve darzustellen; bei jeder anderen Art der Darstellung ist der Strom oder die elektromotorische Kraft Funktion von zwei Variabeln, hier dagegen von einer einzigen.

Die Kurve des Magnetismus — ebenfalls 1880 von mir aufgestellt und ein Jahr später von Herrn Deprez »la caractéristique« genannt — stellt die Abhängigkeit des Magnetismus von der Stromstärke dar; sie dient namentlich dazu, um das magnetische Verhalten einer Maschine darzustellen, sowohl den Magnetismus der Schenkel, als die entmagnetisirende Wirkung des Ankers.

Nun tritt noch die Kurve der Zugkraft hinzu. Wie bereits in unserem Artikel im Electricien angedeutet wurde, ist dies diejenige Kurve, welche die Maschine in Bezug auf Kraftübertragung charakterisirt, und hat daher unmittelbaren praktischen Werth. In theoretischer Beziehung bringt sie nichts wesentlich Neues, denn, wie wir oben sahen, läfst sich die Kurve der Zugkraft (abgesehen von gleich zu besprechenden Abweichungen) direkt aus derjenigen des Magnetismus ableiten durch Multiplikation mit nJ, und umgekehrt die Kurve des Magnetismus aus derjenigen der Zugkraft.

Die vorigen Betrachtungen, welche nur einen allgemeinen Ueberblick geben sollen, kompliziren sich, wenn man den Unterschied ins Auge fafst, den das Verhalten der Maschine im getriebenen und im treibenden Zustande zeigt.

Dieser Unterschied wird klargestellt theils durch die Versuche von Siemens & Halske vom Jahre 1880, namentlich aber durch die bereits erwähnten von 1882, welche hier mitzutheilen mir gestattet ist.

In diesen Versuchen wurde dieselbe Maschine bei derselben Kommutatorstellung im getriebenen und treibenden Zustande möglichst verschiedenen Zugkräften ausgesetzt und sämmtliche elektrische und mechanische Gröfsen gemessen. War die Maschine getrieben (von der Dampfmaschine), so wurde die Zugkraft als Differenz der Riemenspannung mit dem v. Hefner'schen Arbeitsmesser bestimmt; war die Maschine treibend (sekundär), so wurde ein Prony'scher Zaum angewendet.

Die Resultate dieser Versuche sind in den Tabellen auf nebenstehender Seite zusammengestellt.

Die elektromotorische Kraft wurde aus der Polspannung berechnet, indem man das Produkt: Stromstärke × Widerstand der Maschine addirte, wenn die Maschine getrieben, subtrahirte, wenn die Maschine treibend war.

Die Stromstärke wurde bestimmt durch Messung der Spannung an einem bekannten Widerstand; alle elektrischen Messungen wurden mittels des Torsionsgalvanometers ausgeführt.

Digitized by Google

Maschine getrieben:

K Zugkraft in Kilo.		J Stromstärke in Ampère.		P Polspannung in Volt.	E Elektromotorische Kraft in Volt.	v Tourenzahl in der Minute.	M Magnetismus $= \frac{E}{v}$.	
Einzelne Werthe.	Mittel.	Einzelne Werthe.	Mittel.				Einzelne Werthe.	Mittel.
5,5		1,68		4,4	5,0	376	0,0133	
5,3	5,1	3,96	2,83	18,4	19,7	815	0,0242	0,0194
4,5		2,86		19,9	20,9	1 008	0,0207	
9,0		6,82		18,0	20,3	415	0,0489	
12,5	10,6	10,2	9,56	28,6	32,0	460	0,0696	0,0606
10,5		10,7		46,5	50,1	795	0,0630	
10,2		10,5		54,5	58,0	951	0,0610	
14,8	14,8	14,3	14,3	58,8	63,6	819	0,0777	0,0777
21,5		19,5		56,4	62,9	646	0,0974	
20,5	21,3	18,6	19,8	70,1	76,3	800	0,0954	0,0983
21,9		21,2		50,9	58,0	568	0,1020	
27,4		22,5		34,0	41,5	390	0,1060	
24,3	25,8	21,3	22,1	62,9	70,0	702	0,0997	0,104
25,6		22,5		38,7	46,2	437	0,1060	
32,7		25,3		42,7	51,1	440	0,116	
28,2	29,6	24,1	24,3	56,9	64,9	622	0,104	0,107
27,9		23,4		70,5	78,3	774	0,101	
35,0	34,0	29,8	29,1	67,3	77,2	600	0,129	0,122
33,0		28,4		50,9	60,4	527	0,115	
44,0	44,0	36,6	36,6	51,3	63,5	513	0,124	0,124

Maschine treibend:

10		13,8		98,5	93,9	1 240	0,0757	
10		13,8		74,2	69,6	953	0,0730	
10	10	12,4	13,3	69,0	64,7	870	0,0744	0,0745
10		13,8		55,0	48,4	633	0,0765	
10		12,7		40,9	36,7	505	0,0727	
10		21,0		115	108	1 120	0,0964	
20	20	21,8	21,0	83,8	76,5	790	0,0969	0,0985
20		21,1		87,4	80,4	770	0,1040	
20		19,9		64,7	58,1	600	0,0968	
30		25,6		99,7	91,2	870	0,105	
30	30	27,9	28,1	116	107	1 026	0,104	0,110
30		30,0		96,8	86,8	753	0,115	
30		28,8		112	102	883	0,115	
40		35,4		98,5	86,7	782	0,111	
40	40	37,9	36,8	102	89,4	653	0,137	0,125
40		37,1		89,0	75,6	593	0,127	

Man sieht, dafs die einzelnen Versuche unter sich um so mehr übereinstimmen, je gröfser die Zugkraft ist. Bei kleinen Zugkräften finden erhebliche Unregelmäfsigkeiten statt, welche davon herrühren, dafs alsdann der Einflufs der Zapfenreibung, der Bürstenreibung und des Luftwiderstandes, sowie der Ströme im Eisenkern im Verhältnifs zur elektrischen Zugkraft viel gröfser ist, als bei grofsen elektrischen Zugkräften.

Aus diesem Grunde ist auch zu vermuthen, dafs der Deprez'sche Versuch mit konstanter Zugkraft nur konstanten Strom ergiebt, so lange die Zugkraft eine verhältnifsmäfsig grofse ist, dafs aber bei kleinen Zugkräften erhebliche Schwankungen des Stromes auftreten werden bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

Zeichnen wir die aus diesen Versuchen sich ergebenden Werthe des Magnetismus und der Zugkraft in Funktion der Stromstärke auf, so erhalten wir für die Zugkraft zwei verschiedene Kurven, Fig. 2, eine für den getriebenen Zustand und eine für den treibenden; der Unterschied zwischen beiden Kurven geht dahin, dafs bei derselben Stromstärke die Zugkraft im getriebenen Zustande gröfser ist als im treibenden, und zwar um ungefähr 10 %. Für den Magnetismus dagegen erhalten wir im Wesentlichen nur eine Kurve, Fig. 3; denn wenn wir die

Digitized by Google

Figure 3. Simulation result of the proposed method for the first case: (a) the voltage of the DC-link capacitor, (b) the voltage of the load, (c) the current of the load, (d) the current of the source, (e) the current of the inverter, (f) the current of the active filter, (g) the current of the nonlinear load, (h) the current of the passive filter, (i) the current of the passive filter, (j) the current of the active filter, (k) the current of the nonlinear load, (l) the current of the source, (m) the current of the inverter, (n) the current of the load, (o) the voltage of the load, (p) the voltage of the DC-link capacitor

Figure 4. Simulation result of the proposed method for the second case: (a) the voltage of the DC-link capacitor, (b) the voltage of the load, (c) the current of the load, (d) the current of the source, (e) the current of the inverter, (f) the current of the active filter, (g) the current of the nonlinear load, (h) the current of the passive filter, (i) the current of the passive filter, (j) the current of the active filter, (k) the current of the nonlinear load, (l) the current of the source, (m) the current of the inverter, (n) the current of the load, (o) the voltage of the load, (p) the voltage of the DC-link capacitor

Figure 5. Simulation result of the proposed method for the third case: (a) the voltage of the DC-link capacitor, (b) the voltage of the load, (c) the current of the load, (d) the current of the source, (e) the current of the inverter, (f) the current of the active filter, (g) the current of the nonlinear load, (h) the current of the passive filter, (i) the current of the passive filter, (j) the current of the active filter, (k) the current of the nonlinear load, (l) the current of the source, (m) the current of the inverter, (n) the current of the load, (o) the voltage of the load, (p) the voltage of the DC-link capacitor

Figure 6. Simulation result of the proposed method for the fourth case: (a) the voltage of the DC-link capacitor, (b) the voltage of the load, (c) the current of the load, (d) the current of the source, (e) the current of the inverter, (f) the current of the active filter, (g) the current of the nonlinear load, (h) the current of the passive filter, (i) the current of the passive filter, (j) the current of the active filter, (k) the current of the nonlinear load, (l) the current of the source, (m) the current of the inverter, (n) the current of the load, (o) the voltage of the load, (p) the voltage of the DC-link capacitor

benen, die andere im treibenden Zustande; bei den neueren Versuchen ist dieselbe Maschine mit konstanter Kommutatorstellung in beiden Zuständen untersucht worden.

2. Die Ströme im Eisenkerne waren jedenfalls bei den Maschinen von 1880 erheblich kräftiger, als bei der 1882 untersuchten Maschine; es kann also 1880 wirklich ein merklicher magnetischer Einfluſs dieser Ströme geherrscht haben, während 1882 derselbe unmerklich klein war.

Die Erklärung der Versuche von 1880 wird also durch die Resultate der oben mitgetheilten Versuche blos insofern modifizirt, als wahrscheinlich von der Differenz im Magnetismus in den beiden Zuständen ein Theil auf die Veränderung in der Kommutatorstellung zu schieben ist; die damals aufgestellte Theorie bleibt jedoch durch diese Resultate unberührt, und die jetzigen Versuche ergeben blos, daſs für die durch dieselben untersuchte Maschine der magnetisirende Einfluſs der Ströme im Eisenkern oder der Werth der Konstanten η kein erheblicher ist.

Der Einfluſs jener Ströme auf die Zugkraft (Konstante p) hängt nicht mit ihrem magnetisirenden Einflusse direkt zusammen; derselbe ist auch in den vorliegenden Versuchen nicht unerheblich und war bei den 1880 untersuchten Maschinen von sehr erheblichem Werthe. Dieser mechanische Einfluſs der Induktionsströme ist jedenfalls der wichtigste; ohne denselben in Rechnung zu ziehen, wäre es nicht möglich gewesen, die Resultate der zahlreichen und vielfach variirten Versuche von 1880 zu erklären, und auch bei Maschinen, bei welchen jene Ströme sich weniger stark entwickeln, wird man die Zugkraft dieser Ströme stets in Betracht ziehen müssen, um die Differenzen zwischen mechanischem und elektrischem Nutzeffekt zu erklären.

Ein einfacher, in dem erwähnten Artikel des Electricien von mir angegebener Versuch lehrt diese Zugkraft kennen.

Magnetisirt man nämlich die Schenkel der zu untersuchenden Maschine durch eine zweite und läſst den Anker sich drehen, ohne die Bürsten aufzulegen, so kann man direkt die Zugkraft der mechanischen Reibungen und der Induktionsströme im Eisenkerne messen, z. B. mittels eines v. Hefner'schen Kraftmessers; öffnet man den Strom der magnetisirenden Maschine, so bleibt nur die Zugkraft der mechanischen Reibungen übrig; es lassen sich also beide Einflüsse getrennt bestimmen.

Bei Versuchen dieser Art, welche bei Siemens & Halske in den letzten Jahren an verschiedenen Maschinen, die ohne besondere Vorsicht in dieser Hinsicht gebaut waren, angestellt wurden, fand man für die Arbeit der Induktionsströme 3 bis 15 % der Maximalarbeit der Maschine. Dieses Resultat erklärt sich auch, wenn man die Konstruktion des Eisenkernes ins Auge faſst.

Man kann keineswegs behaupten, daſs es keine Maschine gebe, bei welcher jene Ströme nicht auftreten, oder daſs sich eine solche nicht konstruiren lasse. Jedoch je besser man die Eisendrähte isolirt, um so mehr verliert man an Magnetismus, und aus diesem Grunde ziehen es manche Konstrukteure vor, nur nothdürftige Isolationen anzuwenden.

Wenn man die Reihe von Maschinenkonstruktionen von den Doppel-T-Maschinen bis auf die neuesten überblickt, so hat man in Bezug auf die Ströme im Eisenkern alle möglichen Fälle vor sich.

Die Doppel-T-Maschinen (Siemens armature) haben meistens Anker von Schmiedeisen, und es ist bekannt, daſs dieselben, auch wenn kein Strom in den Ankerdrähten zirkulirt, bei der Drehung sehr warm werden; ja es wird sogar behauptet, daſs ein solcher Anker mehr Arbeit bei der Umdrehung verbrauche, ohne Strom in den Ankerdrähten, als mit Strom. Jedenfalls ist in diesem Falle die Arbeit des Eisenkernes ebenso groſs oder gröſser als diejenige der Kupferdrähte des Ankers.

Im Gegensatze hierzu ist nicht daran zu zweifeln, daſs man durch zweckmäſsige Konstruktion der massiven Eisentheile und gute Isolirung der Eisendrähte eine beinahe vollständige Abwesenheit der Ströme im Eisenkern erzielen kann.

Zwischen diesen beiden Extremen, den sehr geringen Strömen im letzteren Fall und den kolossalen im ersteren Fall, bieten die Maschinen der Technik von heutzutage verschiedene Abstufungen dar, namentlich Anker mit Eisendrähten von unvollkommener Isolation und solche von Gufseisen mit Einschnitten. —

Mit der Differenz der Magnetismen hängt auch eine Frage zusammen, welche in jüngster Zeit den Gegenstand einer Kontroverse zwischen den Herren Maurice Lévy und M. Deprez gebildet hat, ob nämlich die elektromotorische Kraft einer Dynamomaschine, bei gleicher Stromstärke, genau proportional der Geschwindigkeit sei, oder ob noch ein zweites Glied hinzukomme, welches das Quadrat der Geschwindigkeit enthalte.

In unsere Terminologie übersetzt, stellt sich dieselbe Frage dahin, ob der Magnetismus, bei gleicher Stromstärke, von der Geschwindigkeit abhänge oder nicht.

Herr Lévy behauptet, daſs ein solches zweites Glied vorhanden und von erheblichem Werthe sein müſste und glaubt, daſs unsere Versuche vom Jahre 1880 die Existenz eines solchen Gliedes wahrscheinlich machen; Herr Deprez dagegen behauptet, daſs dieses Glied

Digitized by Google

so klein sein müsse, dafs es bei den Versuchen nicht bemerkt werde.

In der Abhandlung von 1880 habe ich nun gezeigt, dafs, wenn Induktionsströme im Eisenkerne vorhanden sind, dieselben eine Differenz der Magnetismen im getriebenen und im treibenden Zustande hervorbringen müssen, und zwar in der Weise, dafs im getriebenen Zustande der Magnetismus:

$$M_1 = M (1 - \tau_1 v)$$

und die elektromotorische Kraft:

$$E_1 = n M (v - \tau_1 v^2),$$

dagegen im treibenden Zustande:

$$M_2 = M (1 + \tau_1 v)$$

und die elektromotorische Kraft:

$$E_2 = n M (v + \tau_1 v^2).$$

(M bedeutet hier den Magnetismus bei Abwesenheit der Induktionsströme im Eisenkerne, v die Geschwindigkeit, τ_1 einen Koeffizienten).

Die Differenz der elektromotorischen Kräfte in den beiden Zuständen wäre hiernach:

$$E_2 - E_1 = n (M_2 - M_1) v = 2 \tau_1 n M v^2.$$

Es ergiebt sich hieraus, dafs auch nach unserer Theorie die elektromotorische Kraft, bei gleicher Stromstärke, nicht genau proportional der Geschwindigkeit ist, sondern dafs noch ein Glied hinzutritt, welches das Quadrat der Geschwindigkeit enthält, und welches von dem magnetisirenden Einflusse der Induktionsströme im Eisenkern abhängt.

Nach den Versuchen von Siemens & Halske von 1880 schien dieses Glied einen erheblichen Werth zu besitzen; es ist jedoch wahrscheinlich, dafs der Einfluss, der damals den Induktionsströmen zugeschrieben wurde, zum Theil von der Veränderung der Kommutatorstellung herrührt. Nach den neueren Versuchen ist dieses Glied für die untersuchte Maschine unmerklich, also die elektromotorische Kraft proportional der Geschwindigkeit. —

Ziehen wir noch Folgerungen aus unseren Betrachtungen auf diejenige Gröfse der elektrischen Kraftübertragung, welche wohl die wichtigste von allen ist und welche in der letzten Zeit lebhaft besprochen wurde, auf den mechanischen Nutzeffekt.

Es ist in letzter Zeit, namentlich bei Gelegenheit des Versuches von Herrn Deprez in München, öfter von einfachen Arten der Berechnung die Rede gewesen, durch welche man den Nutzeffekt ungefähr bestimmen könne, ohne dafs man genöthigt sei, die zu dessen genauerer Bestimmung nöthigen Messungen vorzunehmen. Diese Rechnungsarten bestehen in den Voraussetzungen, dafs der mechanische Nutzeffekt annähernd gleich sei dem Verhältnisse der Geschwindigkeiten der beiden Maschinen oder dem Verhältnisse der elektromotorischen Kräfte.

Es läfst sich nicht bestreiten, dafs der Praktiker ein Bedürfnifs hat nach solchen einfachen Rechnungsarten, da er oft nicht die Zeit und die Gelegenheit hat, um die mechanischen Messungen vorzunehmen; dafs aber Vorsicht bei ihrer Anwendung geboten sei, zeigt gerade das Beispiel des Münchener Versuches.

Die Rechnung mit dem Verhältnisse der Geschwindigkeiten ist jedenfalls die schlechteste; dieselbe besitzt dieselben Fehler, wie die sogleich zu erörternde Rechnung mit dem Verhältnisse der elektromotorischen Kräfte, aber aufserdem noch eine Fehlerquelle, welche praktisch beinahe noch schwerer wiegt als die übrigen, den Einfluss der Kommutatorstellung an der sekundären Maschine.

Diese Stellung hat einen so bedeutenden Einfluss auf die Geschwindigkeit der sekundären Maschine, dafs es mittels derselben z. B. leicht ist, bei schwachen Strömen die sekundäre Maschine rascher laufen zu machen als die primäre. Ist also die Stellung der Kommutatoren an beiden Maschinen nicht genau gleich, so giebt die Rechnung mit dem Verhältnisse der Geschwindigkeiten unbrauchbare Resultate.

Die Rechnung mit dem Verhältnisse der elektromotorischen Kräfte kommt der Wahrheit schon näher; dieses Verhältnifs ist gleichbedeutend mit dem elektrischen Nutzeffekt, d. h. dem Verhältnisse der elektrischen Arbeiten in den beiden Maschinen. Sowohl die Umsetzung von mechanischer Arbeit in elektrische in der primären Maschine, als diejenige von elektrischer in mechanische in der sekundären Maschine ist mit Verlusten verbunden, hervorgerufen durch die mechanischen Reibungen und das Auftreten von Strömen in den Eisenkernen. Der elektrische Nutzeffekt mufs also stets gröfser ausfallen als der mechanische; dies geht auch schon daraus hervor, dafs der elektrische Nutzeffekt nahe 100 % erreichen kann bei sehr schwachen Strömen, während der mechanische erfahrungsgemäfs 60 % nicht übersteigt. Die Differenz zwischen beiden Nutzeffekten ist um so gröfser, je schwächer der Strom und je gröfser die Geschwindigkeit.

Je kräftiger der Strom ist, um so mehr tritt die Arbeit mechanischer Reibungen und der Ströme im Eisenkerne gegenüber der elektrischen Arbeit zurück, und in diesem Falle läfst sich das Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte und auch dasjenige der Geschwindigkeiten als grobe Annäherung zur Berechnung des mechanischen Nutzeffektes verwenden.

Die Abweichungen der beiden Verhältnisse von dem mechanischen Nutzeffekte sind von mir bereits im Jahre 1880 angegeben und Formeln dafür entwickelt. Von praktischem Werth ist namentlich die folgende Formel, welche nur elektrische Gröfsen enthält und den mechani-

Digitized by Google

schen Nutzeffekt (N) aus dem elektrischen $\left(\frac{E_2}{E_1}\right)$ entwickelt:

$$N = \frac{E_2}{E_1}\left\{1 - \frac{p}{cJ}(E_1 + E_2)\right\};$$

dieselbe gilt für beliebige Stellungen des Kommutators und setzt nur die Bestimmung der Gröfse p, welche von den Strömen im Eisenkern abhängt, voraus.

Mit dieser Formel sind in der erwähnten Abhandlung eine grofse Anzahl von Nutzeffekten unter allen möglichen Umständen berechnet worden, und es ergab sich eine für die Praxis völlig genügende Uebereinstimmung.

In dieser Formel sind zwar die mechanischen Reibungen nicht berücksichtigt; dieselben hatten bei jenen Versuchen ohne Zweifel einen geringeren Einfluſs, als die Ströme im Eisenkern.

Wenn R_1, R_2 die von diesen Reibungen herrührenden Arbeitsgröfsen sind, so ist

$$A_1 = cJE_1 + pE_1^2 + R_1; \quad A_2 = cJE_2 - pE_2^2 - R_2$$

und der mechanische Nutzeffekt:

$$N = \frac{A_2}{A_1}$$

$$= \frac{E_2}{E_1}\cdot\left[1 - \frac{1}{cJ}\left(p(E_1 + E_2) + \frac{R_1}{E_1} + \frac{R_2}{E_2}\right)\right].$$

Illustration der elektrischen Kraftübertragung.

Die elektrische Kraftübertragung wäre ein sehr einfacher Prozefs, wenn einerseits die oben besprochenen Verluste nicht existirten und andererseits die Komplikation, welche in der Natur der Dynamomaschinen liegt.

Die Betrachtung dieses letzteren Umstandes jedoch gehört eigentlich nicht direkt in diejenige der Kraftübertragung; allerdings hat die Anwendung der Dynamomaschinen die Kraftübertragung eigentlich erst möglich gemacht, aber nur deshalb, weil man sehr grofse Batterien oder Magnetmaschinen hätte anwenden müssen, um nennenswerthe Erfolge zu erzielen. Für die elektrische Kraftübertragung kommt es nun darauf an, welche Spannungen die Elektrizitätsquellen liefern und welche Widerstände sie besitzen; ob man die Elektrizität durch Batterien oder Maschinen erzeugt, ist für die theoretische Betrachtung der elektrischen Kraftübertragung gleichgültig.

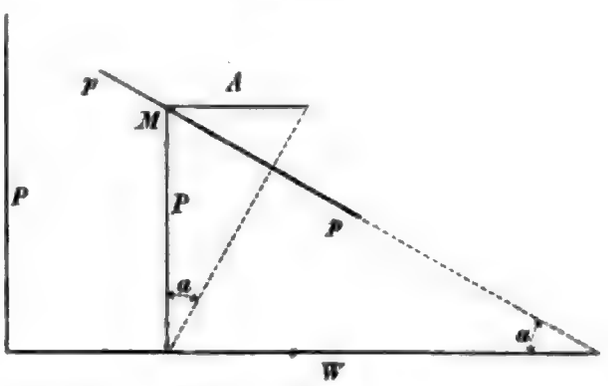
Die Arbeitsverluste durch die mechanischen Reibungen und die Ströme im Eisenkern allerdings gehören eher zur Betrachtung der Kraftübertragung, weil man kaum eine Maschine konstruiren wird, welche ganz frei von diesen Verlusten ist. Diese Gröfsen können und müssen aber durch Versuche bestimmt werden; es sind nothwendige Korrektionen, aber doch nur Korrektionen, welche an dem elektrischen Prozefs anzubringen sind.

Der Hauptvorgang bleibt immerhin der elektrische Prozefs, und diesen durch eine graphische Darstellung anschaulich zu machen, ist wünschenswerth, weil hierdurch namentlich Derjenige, welcher die Rechnung nicht liebt, eine leichte Uebersicht über die Verhältnisse gewinnt.

Für Spannung, Strom und Widerstand ist seit Ohm gebräuchlich, die Widerstände als Abszissen und die Spannungen als Ordinaten aufzuzeichnen; die Stromstärke ist dann (an denjenigen Stellen des Stromkreises, an welchen keine elektromotorische Kraft herrscht) gleich der Tangente des Winkels a, welchen die Spannungslinie mit der Abszissenaxe macht.

An jedem Punkte M einer Spannungslinie $p\,p$ können wir aber leicht auch die elektrische Arbeit (A) konstruiren, welche an diesem Punkte herrscht.

Fig. 5.



Dieselbe ist bekanntlich

$$A = P \cdot J,$$

wenn P die Spannung in dem betreffenden Punkte, J die Stromstärke; nun ist aber $J = tg\,a$ und

$$A = P \cdot tg\,a;$$

man erhält also die Gröfse A, wenn man vom Fufspunkte der Geraden P eine Senkrechte auf die Spannungslinie $p\,p$ und von M aus eine der Abszissenaxe parallele Gerade zieht, bis sie jene Senkrechte schneidet; das Stück dieser Geraden zwischen M und der Senkrechten ist $P \cdot tg\,a$, also gleich A, der elektrischen Arbeit.

Da ferner nahezu 1 Volt $\times$ Ampère $= 0{,}1$ Sekundenkilogrammmeter ist, läfst sich leicht erreichen, dafs sowohl Spannungen und Widerstände als die Arbeitskräfte sich direkt in Millimetern ablesen lassen. Macht man z. B. 1 Volt $=$ 1 mm, 1 Ohm $=$ 10 mm, so wird für die Arbeitskräfte nahezu 1 Sekundenkilogrammmeter $=$ 1 mm.

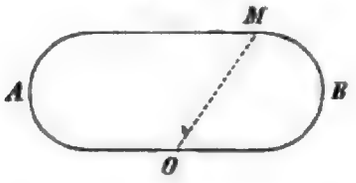
Statt der elektrischen Arbeit, welche an irgend einem Punkte des Stromkreises herrscht, müfsten wir eigentlich sagen: die elektrische Arbeitskraft, welche zwischen diesem Punkt und dem Nullpunkte des Stromkreises herrscht.

Digitized by Google

Denn der eine Faktor der Arbeit ist die Spannung, und unter Spannung versteht man ja stets nur die Differenz zwischen den Spannungen an dem betreffenden Punkte (M) und an dem Punkte niedrigster Spannung (O) (vgl. Fig. 6).

Durch die Bestimmung der beiden Punkte M und O wird der Stromkreis in zwei Theile getheilt: MAO und MBO; die (positive) Elektrizität fliefst im Punkt M in der Richtung von A nach B, wenn die in A herrschenden elektromotorischen Kräfte gröfser sind als diejenigen in B. In dem ganzen Stromkreise wird ebenso viel Arbeit verbraucht als geleistet, wie in jedem sogenannten Kreisprozesse; daher ist auch die zwischen M und O herrschende elektrische Arbeitskraft zugleich diejenige, welche im Zweig A, aus welchem der Strom kommt, in Summe verbraucht, dagegen im Zweige B in Summe geleistet wird. Es stehe z. B. eine elektrische Maschine in A, eine zweite, schwächere, in B; die Maschine in A setze 10 Pferdestärken mechanische Arbeit in elektrische um und auf dem Wege bis M werden noch 3 Pferdest. in Stromwärme geleistet; dann werden bis zum Punkte M im Ganzen 7 Pferdest. verbraucht und ebenso

Fig. 6.



viel mufs im Zweige B geleistet werden, z. B. 2 Pferdest. in Stromwärme und 5 Pferdest. in der Maschine B durch Umsetzung von elektrischer Arbeit in mechanische.

Wenn wir also an irgend einem Punkte der Spannungslinie die daselbst herrschende elektrische Arbeitskraft aufzeichnen, so erhalten wir hierdurch zugleich eine Angabe über die Summe über die zu beiden Seiten des Punktes erfolgenden Arbeitsvorgänge.

Zeigen wir nun an einigen Beispielen, wie nützlich diese graphische Darstellung der Arbeitskraft bei der elektrischen Kraftübertragung werden kann.

1. Die elektromotorische Kraft der primären Maschine sei konstant (konstanter Magnetismus und konstante Geschwindigkeit), der Widerstand des Stromkreises sei ebenfalls konstant, es fragt sich, wie der Nutzeffekt und die Arbeitskräfte bei verschiedenen Stromstärken sich verhalten.

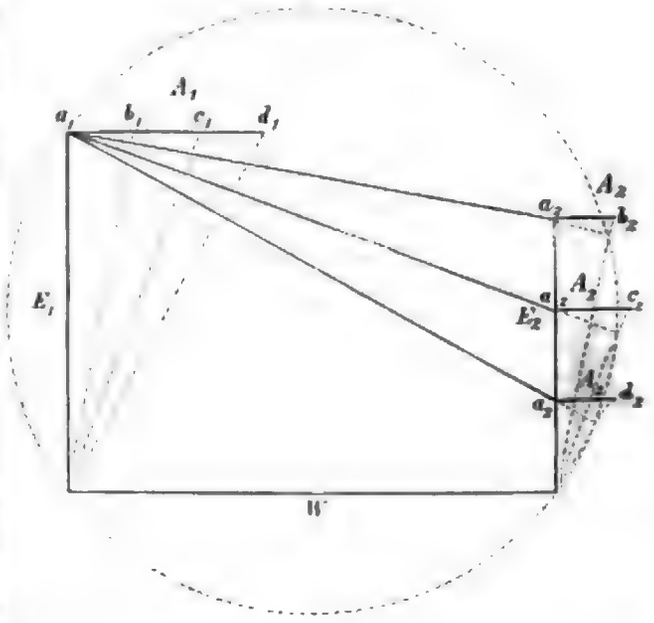
Man sieht aus der Figur, dafs, wenn man einen Kreis durch die drei Endpunkte der Linien E_1 und W legt, die Schnittpunkte der verlängerten Spannungslinien und der vom Fufspunkt aus gefällten Senkrechten sämmtlich in der Peripherie dieses Kreises liegen. Es läfst sich ferner leicht nachweisen, dafs die sekundäre Arbeit gleich ist für zwei Punkte auf der Linie E_2, die von der Mitte $\left(\frac{E_1}{2}\right)$ gleich weit entfernt sind, und dafs dieselbe ein Maximum ist für $E_2 = \frac{1}{2} E_1$, und zwar unabhängig von dem Widerstande des Stromkreises.

Dieser ältere Satz, der in neuerer Zeit namentlich von Mascart wieder abgeleitet wurde, ist also hier zu unmittelbarer Anschauung gebracht und geometrisch bewiesen.

Verfolgt man die primäre Arbeit A_1 bei wachsendem E_2, so bemerkt man, dafs dieselbe stets abnimmt.

Den (elektrischen) Nutzeffekt erhält man, indem man die Linie, welche die sekundäre Arbeit A_2 darstellt, rückwärts verlängert bis zur Linie E_1; der auf diese Weise erhaltene untere

Fig. 7.



Abschnitt der Linie E_1 ist gleich E_2; da nun der elektrische Nutzeffekt $= \frac{E_2}{E_1}$, so stellt das Verhältnifs dieses unteren Abschnittes zur ganzen Linie E_1, den elektrischen Nutzeffekt dar.

Derselbe nimmt also mit wachsendem E_2 stets zu, nimmt für $E_2 = \frac{1}{2} E_1$ den Werth $\frac{1}{2}$, und endlich für $E_2 = E_1$ den Werth 1 an.

Will man also bei irgend einem Leitungswiderstande mit der sekundären Maschine das Maximum der Arbeit leisten, so stellt sich der Nutzeffekt auf 50 %. Der Nutzeffekt ferner kann, wenn die oben besprochenen Verluste nicht stattfinden, bis auf 100 % gesteigert werden, aber mit der Steigerung über 50 % ist zugleich eine Abnahme der geleisteten Arbeit verbunden; und bei den höchsten Werthen des Nutzeffektes (nahe an 100 %) haben die primäre und die sekundäre Arbeitskraft nur ganz geringe Werthe.

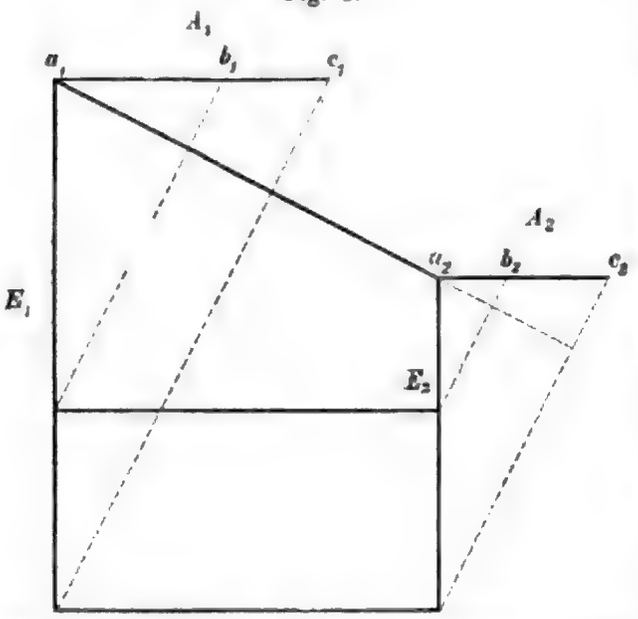
Digitized by Google

Man sieht hieraus, dafs, wenn es gelänge, Maschinen zu konstruiren, bei denen keine mechanischen Reibungen und keine Ströme im Eisenkern auftreten, Nutzeffekte bis zu 100% erreicht werden könnten.

Ob Aussicht dazu ist, mit unseren Maschinen von heutzutage so hohe Nutzeffekte zu erreichen, wird sich weiter unten zeigen.

Bei Dynamomaschinen mit gewöhnlicher Schaltung verursacht die Erscheinung der von mir so genannten »todten Touren« eine Komplikation, welche den Nutzeffekt bei diesen Maschinen 90% kaum übersteigen läfst. Bekanntlich braucht eine solche Maschine eine gewisse Geschwindigkeit, eben diese »todten Touren«, um »anzugehen«, d. h. um Strom zu geben, und eine Kraftübertragung zwischen solchen Maschinen ist nur möglich, wenn, bei gleicher Kommutatorstellung, die Differenz der Touren der primären

Fig. 8.



und der sekundären Maschine wenigstens gleich den todten Touren ist. Da nun die todten Touren bis zu 10% der Maximaltouren einer Maschine betragen können, so mufs, auch bei dem schwächsten Strom und beim höchsten Nutzeffekt, eine Differenz von etwa 10% zwischen den Touren herrschen, also auch zwischen den elektromotorischen Kräften und den Arbeitskräften.

Aus dem vorliegenden Beispiel ist ferner noch ersichtlich der Einfluſs der Zugkraft an der sekundären Maschine auf die Arbeit. Es sei z. B. eine elektrische Bahn gegeben; die Verhältnisse seien so gewählt, dafs bei einem bestimmten Leitungswiderstand und bei ebener Fahrt die Maschine des bewegten Wagens 50% Nutzeffekt leistet; es fragt sich, wieviel Arbeit sie bei demselben Widerstande leistet, wenn der Wagen bergauf fährt, die Zugkraft also erheblich vermehrt wird.

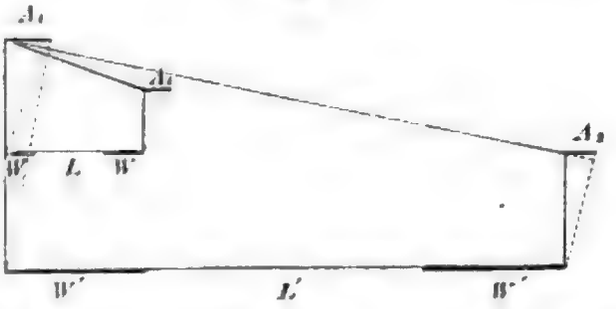
Vermehrung der Zugkraft ist gleichbedeutend mit Vermehrung der Stromstärke, wie wir oben gesehen haben. Steigt aber die Stromstärke, so wird, wie Fig. 7 zeigt, weniger Arbeit geleistet, d. h. die Geschwindigkeit vermindert sich verhältnifsmäfsig stärker, als die Zugkraft sich vermehrt.

2. Einfluſs der Geschwindigkeit (vgl. Fig. 8).

Konstant seien der Leitungswiderstand und die Stromstärke, variabel die elektromotorischen Kräfte. Es sei z. B. eine Uebertragung eingerichtet, welche an einem entfernten Ort eine Pumpe betreibt; die Zugkraft dieser Pumpe sei konstant und unabhängig von der Geschwindigkeit; es fragt sich, ob durch Vermehrung der Geschwindigkeiten nicht nur eine Vermehrung der Arbeitskräfte, sondern auch des Nutzeffektes eintritt.

Bei geringerer Geschwindigkeit seien die Arbeiten bezw. $a_1 b_1$, $a_2 b_2$; wird nun die Geschwindigkeit der primären Maschine vermehrt, ohne dafs die Zugkraft an der sekundären Maschine verändert wird, so bleibt die Stromstärke, d. h. die Neigung der Spannungslinie, konstant und die Arbeiten werden bezw. $a_1 c_1$, $a_2 c_2$. Man sieht sofort, dafs die geleistete

Fig. 9.



Arbeit sich verhältnifsmäfsig mehr vergröfsert hat als die primäre; der Nutzeffekt ist also gestiegen.

Es ergiebt sich hieraus, dafs Vermehrung der Geschwindigkeit eine Vermehrung sowohl der Arbeitskräfte als des Nutzeffektes zur Folge hat.

Man sieht ferner, wie sich unsere Illustration benutzen läfst, um den Einfluſs der Variationen in der Geschwindigkeit der primären Maschine auf die geleistete Arbeit direkt aufzuzeichnen.

3. Einfluſs der Wickelung (vgl. Fig. 9).

Es sei für eine gröfsere Entfernung ein Projekt der Kraftübertragung ausgearbeitet, habe aber eine zu dicke und kostspielige Leitung ergeben; man versuche daher eine dünnere Wickelung der Maschinen, durch welche die Anzahl der Windungen doppelt so grofs, der Drahtquerschnitt halb so grofs wird; es fragt sich, welchen Widerstand man der Leitung geben kann, ohne die in dem ersten Projekt enthaltenen Arbeitskräfte und den Nutzeffekt zu ändern.

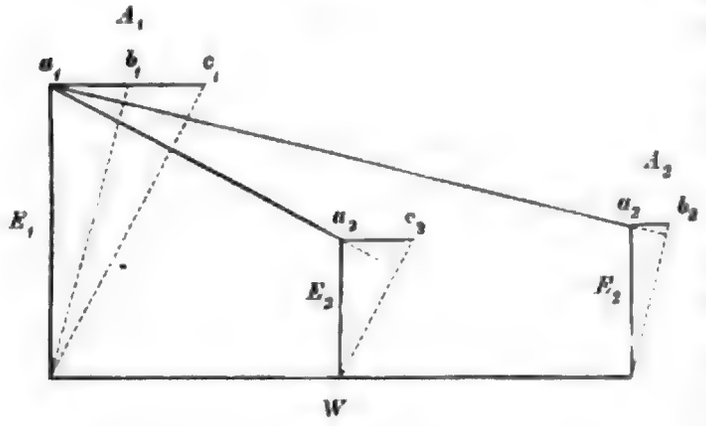
Das erste Projekt sei durch die kleinere Figur dargestellt; die Widerstände der Maschinen

Digitized by Google

seien gleich W, derjenige der Leitung L. Wenn der Drahtquerschnitt in einer Maschine halb so grofs wird, die Arbeit aber dieselbe bleibt, so mufs bekanntlich die elektromotorische Kraft doppelt so grofs, die Stromstärke halb so grofs, der Widerstand der Maschine viermal so grofs werden. Wenn dies aber bei beiden Maschinen der Fall sein soll, so mufs, wie sich aus der Figur leicht geometrisch ableiten läfst, der Widerstand des Stromkreises auf das Vierfache steigen. Man erhält also als zweites Projekt die gröfsere Figur; in derselben sind die Arbeitsgröfsen und der Nutzeffekt dieselben, dagegen die Widerstände der Maschinen (W') und der Leitungswiderstand (L') viermal so grofs wie im ersten Projekte.

Man sieht, dafs man auf diesem Wege beliebige Leitungswiderstände überwinden kann, ohne die Arbeitsverhältnisse zu ändern; praktisch hat dies namentlich H. Deprez in München gezeigt. Man sieht ferner aus der Figur, dafs, bei gleichbleibenden Touren, der Nutzeffekt nur

Fig. 10.



von dem Verhältnisse der Widerstände der Maschinen und der Leitung abhängt und daher gleich bleibt, so lange dieses Verhältnifs nicht geändert wird. Ist der Leitungswiderstand Null, so bleibt der Nutzeffekt gleich für jede beliebige Wickelung, so lange die Geschwindigkeit dieselbe bleibt.

Bei dem Deprez'schen Versuch in München waren nun die Widerstände beider Maschinen ungefähr ebenso grofs, wie derjenige der Leitung, der mechanische Nutzeffekt betrug ungefähr 23 %, der elektrische 46 %.

Bei einer Gruppe von Versuchen nun von Siemens & Halske vom Jahre 1880 (vgl. diese Zeitschrift 1881, S. 173, No. 89 bis 92) herrschte dasselbe Verhältnifs; der Widerstand der beiden Maschinen betrug ungefähr 1 E, derjenige der Leitung betrug ebenso viel, die erhaltenen mechanischen Nutzeffekte betrugen 27 bis 34 %, die elektrischen 34 bis 56 %.

Es herrscht also zwischen diesen Versuchen und demjenigen von Deprez ein ähnliches Verhältnifs in Bezug auf den Nutzeffekt, wie zwischen den beiden Figuren, nur mit dem Unterschiede, dafs die Widerstände bei dem Deprez'schen Versuche nicht blos viermal, sondern ungefähr 450 mal gröfser waren als bei den Versuchen von Siemens & Halske.

4. Einfluſs des Widerstandes der Leitung (vgl. Fig. 10).

Es seien zwei Maschinen mit konstanter elektromotorischer Kraft gegeben (konstanter Magnetismus und konstante Geschwindigkeit), der Widerstand des Stromkreises sei variabel.

Die Figur zeigt, dafs sowohl die primare, als die sekundäre Arbeitskraft abnimmt, wenn der Widerstand der Leitung wächst; der Nutzeffekt jedoch bleibt derselbe, weil die elektromotorischen Kräfte gleich bleiben. Umgekehrt geht hieraus, wie aus den Fig. 7 und 8, hervor, dafs derselbe Nutzeffekt bei jedem beliebigen Widerstand erreicht werden kann.

Je gröfser der Widerstand, desto kleiner wird auch die Stromstärke, also auch die Zugkraft an der Riemscheibe der sekundären Maschine.

Ein sich stets verändernder Widerstand kommt in Praxis nur bei der elektrischen Eisenbahn vor (vgl. Fig. 11).

Ist die Bahn eine ebene, so ist die Zugkraft an der sekundären Maschine auf der ganzen Bahnlänge dieselbe, d. h. die Stromstärke ist konstant. Ziehen wir nun die Spannungslinie mit dieser Stromstärke, indem wir die primäre elektromotorische Kraft als konstant voraussetzen, und konstruiren ferner die von der sekundären Maschine geleistete Arbeit von verschiedenen Punkten der Bahn ($a_2 b_2$, $a_2 b'_2$), so ist ersichtlich, dafs diese Arbeit um so kleiner ist, je gröfser die Entfernung von der primären Maschine ist. Zieht man die Spannungslinie so weit, bis sie die Abszissenaxe trifft, und nennt den Schnittpunkt den fiktiven Endpunkt der Bahn, so ist klar, dafs der Wagen nur so lange Arbeit leistet, bis er im fiktiven Endpunkt angelangt ist. Die Arbeit ist aber das Produkt von Zugkraft und Geschwindigkeit, und ferner ist die Zugkraft konstant, also ist die Arbeit nur von der Geschwindigkeit abhängig und derselben proportional; es folgt also hieraus: die Geschwindigkeit des Wagens einer elektrischen Bahn bei ebener Fahrt ist proportional der Entfernung des Wagens vom fiktiven Endpunkt.

Sei nun die Bahn nicht immer eben, sondern es seien an verschiedenen Stellen Steigungen und Gefälle vorhanden, dann ist die Zugkraft nicht mehr überall konstant, sondern um die der Bahn parallele Komponente des Wagengewichtes gröfser oder kleiner. Wenn die Kurve

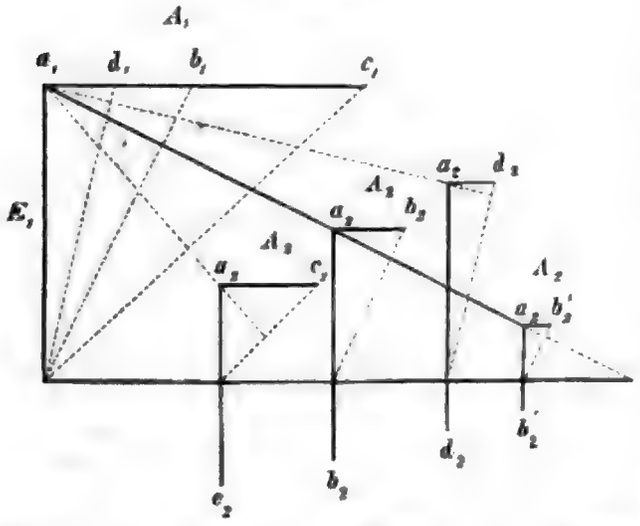
Digitized by Google

der Zugkraft für die sekundäre Maschine bekannt ist, so lassen sich mittels derselben die den Steigungen und Gefällen entsprechenden Stromstärken direkt ermitteln. Durch die Stromstärke ist aber stets die Neigung der Spannungslinie gegeben; wir können also für jeden Punkt der Bahn die betreffende Spannungslinie aufzeichnen und die geleistete Arbeit konstruiren; durch Division der Arbeit durch die Zugkraft erhält man dann die Geschwindigkeit. Auf diese Weise lassen sich Karten entwerfen, in welchen an jedem Punkte der Bahn Arbeit und Geschwindigkeit angegeben sind.

In Fig. 11 bedeutet $a_2 c_2$ die Arbeit bei einer Steigung, $a_2 d_2$ diejenige bei einem Gefälle; die Arbeitskräfte sind aufserdem an den betreffenden Punkten an der Abszissenaxe nach unten aufgetragen. —

Werfen wir einen Rückblick auf die behandelten Beispiele, so können wir nun die Anfangs gestellte Frage beantworten, ob Aussicht vor-

Fig. 11.



handen sei, mit den Maschinen der jetzigen Technik die hohen Nutzeffekte zu erzielen, welche theoretisch möglich sind.

Denken wir uns irgend zwei zu einander passende Maschinen in Kraftübertragung geschaltet, und zwar beide bei den für dauernden Betrieb berechneten Maximis von Stromstärke und Geschwindigkeit (wie wir früher gezeigt haben, mufs die primäre Maschine dann ungefähr doppelt so grofs sein wie die sekundäre).

Diese Uebertragung ergiebt in Wirklichkeit einen mechanischen Nutzeffekt von ungefähr 50%. Werden nun an beiden Maschinen die mechanischen Reibungen und die Ströme im Eisenkern auf ein Minimum reduzirt, so wird der Nutzeffekt allerhöchstens auf 60% steigen. Soll der Nutzeffekt noch weiter gesteigert werden, so bleibt nur ein Mittel übrig: die Erhöhung der Geschwindigkeit; denn die Anwendung von dünnerer Wickelung würde, wie wir gesehen haben, den Nutzeffekt, bei Abwesenheit jedes Leitungswiderstandes, nicht verändern.

Bei den hier vorausgesetzten Maschinen nun läfst sich die Geschwindigkeit nicht erhöhen; es müssen also gröfsere Maschinen genommen werden, welche dieselben elektromotorischen Kräfte und Stromstärken, wie die obigen Maschinen, bei viel geringeren Geschwindigkeiten liefern. Die Arbeitsgröfsen und der elektrische Nutzeffekt müssen alsdann dieselben sein, wie oben; aber die Geschwindigkeiten lassen sich erhöhen und damit nicht nur die Arbeitskräfte, sondern auch der Nutzeffekt.

Zur Erzielung hoher Nutzeffekte gehört also theils die Beseitigung der bewufsten Arbeitsverluste, theils die Anwendung von verhältnifsmäfsig schwachen Strömen und hohen Geschwindigkeiten.

Handelt es sich dagegen darum, mit gegebenen Maschinen möglichst viel sekundäre Arbeit zu leisten, so müssen sowohl die Geschwindigkeiten als der Strom möglichst grofs gewählt werden.

Der Energiemesser von Siemens & Halske.

Unsere Illustration der Kraftübertragung zeigt, wie vortheilhaft es ist, in jedem Punkt eines Stromkreises die elektrische Energie zu konstruiren; aus demselben Grunde bedarf die Praxis eines Instrumentes, welches dazu dient, die elektrische Energie an beliebigen Punkten zu messen.

Ein solches Instrument, von Siemens & Halske konstruirt, beehre ich mich, Ihnen hier vorzustellen.

Dasselbe besteht einfach in einem Elektrodynamometer von der bei Siemens & Halske längst gebräuchlichen Form, dessen feste Rolle zwischen die beiden Punkte geschaltet wird, zwischen welchen die elektrische Energie zu messen ist, und dessen bewegliche Rolle als Nebenschlufs an einen Theil der Hauptleitung angelegt wird. Der Strom in der festen Rolle ist proportional der Spannungsdifferenz P jener beiden Punkte, der Strom in der beweglichen Rolle proportional der Stromstärke J des Hauptstromkreises, das Drehungsmoment der letzteren also proportional $P \cdot J$, d. h. der elektrischen Energie.

Der Gedanke, auf diese Weise zwei elektrische Ströme gleichsam zu multipliziren, ist nicht neu. Die Einschaltung der beiden Rollen eines Elektrodynamometers in verschiedene Zweige eines Stromschema's ist bereits angewendet worden von Kohlrausch zur Messung von Flüssigkeitswiderständen und von Siemens & Halske bei der Untersuchung der Fortpflanzung von elektrischen Wellen in den unterirdischen Linien der deutschen Reichstelegraphie. Die Anwendung dieser getrennten Einschaltung für den vorliegenden Zweck scheint zuerst von Deprez ausgegangen zu sein.

Digitized by Google

Die Messung an dem vorliegenden Instrumente geschieht vermittelst einer Torsionsfeder, deren Drehungswinkel proportional der gesuchten Energie ist; die Einrichtung ist so getroffen, dafs diese Energie unmittelbar in Pferdestärken abgelesen werden kann, und zwar lassen sich elektrische Energien messen von 0,01 bis zu 40 Pferdest.; die Einrichtung ist ferner derart, dafs durch das Anlegen des Instrumentes die Vorgänge im Hauptstromkreise kaum merkbar verändert werden. Quecksilberkontakte sind nicht angewendet.

Für genauere Messungen ist dem Instrument ein Nebenschlufswiderstand beigegeben, welcher in den Hauptstromkreis eingeschaltet wird und an dessen Enden die zu der drehbaren Rolle führenden Zuleitungen angelegt werden. Derselbe enthält drei Abtheilungen, entsprechend den Messungsbereichen: bis 0,4, bis 4, und bis zu 40 Pferdest.

Kann dieser Nebenschlufs nicht angewendet werden, wie namentlich bei fertigen Anlagen, so werden die Zuleitungen der drehbaren Rolle an zwei Punkten des Hauptstromkreises angelegt, für welche der zwischenliegende Widerstand (des Hauptkreises) bekannt und gleich der betr. Abtheilung des Nebenschlufswiderstandes ist; die Aufsuchung solcher Punkte geschieht vermittelst des Torsionsgalvanometers.

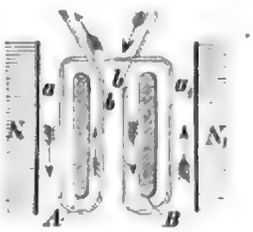
Mittels des Energiemessers lassen sich daher bei allen Anlagen von elektrischer Kraftübertragung während des Betriebes die elektrischen Arbeiten an beliebigen Stellen messen.

ABHANDLUNGEN.

Wechselstrommaschine von M. Maquaire.

Seitdem mit dem Erscheinen der Jablochkoff'schen Kerzen die Konstruktion von Maschinen zur Erzeugung von Wechselströmen nothwendig wurde, haben sich zwei schon in jener Zeit entstandene Maschinen, die Siemens'sche und die Gramme'sche, bis auf den heutigen Tag als Grundtypen erhalten. Die meisten der später konstruirten sind nur Nachbildungen und angebliche Verbesserungen jener beiden, ohne dafs eine von ihnen ihr Vorbild weder an Einfachheit der Konstruktion noch an Leistungsfähigkeit hätte erreichen können. In der Maschine von Maquaire, welche eine Ringmaschine, also wohl aus der Gramme'schen Maschine entstanden ist, tritt uns der Versuch entgegen, eine neue, originelle Induktionswirkung zwischen den einzelnen, vom Strome durchflossenen Drahtwindungen herbeizuführen.

Die Wirkungsweise der Maschine ist unschwer zu verstehen. Die Armatur bewegt sich zwischen zwei Systemen von Elektromagneten, welche so angeordnet sind, dafs jedem derselben ein anderer gleicher Polarität gegenüberliegt, während ihm zwei von entgegengesetzter Polarität benachbart sind. Sie besteht im Wesentlichen aus zwei mit isolirtem Draht bewickelten Flachringen, welche dicht neben einander liegen und fest mit einander verbunden sind. Man kann sie aus einer Schuckert'schen Maschine für gleichgerichteten Strom entstanden denken, indem man den einfachen Ring derselben durch einen doppelten ersetzt. Die Figur zeigt einen Querschnitt derselben in schematischer Skizze. Mit N und N_1 sind zwei sich gegenüberliegende Nordmagnetpole, mit A und B die beiden Flachringe bezeichnet. Bewegt sich die Armatur senkrecht zur Ebene des Papieres im Sinne von oben nach unten, so werden in den aufgewundenen Drähten Ströme der angedeuteten Richtung induzirt, und zwar ist diese in b und b_1 eine entgegengesetzte. Nun hat bei jeder Wechselstrommaschine der durch die Magnete in den äufseren Windungen a und b erregte Strom keine konstante Stärke, und es mufs sich daher bei der



vorliegenden Anordnung in den inneren Windungen a_1 und b_1 eine dritte Induktion der Stromelemente auf einander bemerkbar machen, welche bei zunehmendem Strome nur eine Verstärkung desselben zur Folge haben kann.

Der Erfinder hält diese Einwirkung für sehr wichtig. Wenn man, wie er angiebt, die Windungen a und b von denen a_1 und b_1 trennt, so ist die Stärke des Stromes, welcher in einem der Kreise, z. B. b und b_1, entsteht, um 70 % gröfser, wenn der zweite a und a_1 geschlossen, als wenn derselbe offen ist. Durch die gewählte Anordnung sollen daher nicht allein die Windungen zwischen den Magnetpolen und den Ringen, sondern auch die im inneren unmagnetischen Felde liegenden Theile zu kräftiger Stromerzeugung herangezogen werden. Vergleicht man dieselbe mit einer anderen Anordnung, wo die Armatur nur einen Ring enthält, welcher zu beiden Seiten direkt von den Magnetpolen beeinflufst wird, so sieht man, dafs jene die doppelte Drahtlänge, also auch den doppelten Widerstand enthält als diese. Sie müfste daher nicht 70 %, wie Maquaire angiebt, sondern 100 % mehr leisten. Allerdings wird durch die Verdoppelung des Ringes eine Vermehrung der Elektromagnete, also eine

Vergrösserung des Widerstandes an den magneterregenden Spulen nicht herbeigeführt.

Die Ringe *A* und *B* bestehen aus einzelnen Sektoren, welche an einem Rahmen befestigt sind. Man muss ihnen ein möglichst geringes Volumen geben, damit bei der Rotation eine Verzögerung im Wechsel der Polarität, welche eine Abstumpfung der Wirkung zur Folge hätte, nach Kräften vermieden wird. Bei der vorliegenden Anordnung muss der Ring nothwendig vorhanden sein, da ohne ihn eine Wirkung kaum zu verspüren ist. Bei anderen Konstruktionen, für welche dieses nicht zutreffend ist, wie z. B. der Siemens'schen Maschine, hat es sich als zweckmäfsig erwiesen, die Eisenkerne ganz fortzulassen, denn obschon die Leistungsfähigkeit der Maschine durch Einschieben der Kerne gesteigert werden kann, so werden doch ohne Kerne die Stromkurven schärfer und zackiger, was auf die Länge des Lichtbogens erheblich einwirkt.

Die Bewickelung des Ringes zeigt insofern eine Merkwürdigkeit, als der isolirte Draht nicht dicht an denselben anschliefst, vielmehr ist auf ihn oben und unten ein zylindrischer Ring aus Kupfer geschoben, über welchen sich die Windungen legen. Es entsteht dadurch zwischen dem Eisen des Ringes und dem Draht eine Luftschicht, welche eine gute Ventilation ermöglicht und bei zu starker Erhitzung des Eisens den Uebergang der Wärme auf die Drähte verhindern soll.

Bei der Maquaire'schen Maschine steht die gesammte Armatur fest und die Elektromagnete bewegen sich. Dieselben sind auf einem Kreise von sehr grofsem Durchmesser angeordnet und erlangen daher schon bei verhältnifsmäfsig niedriger Umdrehungszahl eine hohe lineare Geschwindigkeit.

A. Beringer.

Der sechsfache Buchstabendrucker von E. Baudot.

Die elektrische Ausstellung des Jahres 1881 brachte in Paris auch den verbesserten mehrfachen Buchstabendrucker Baudots, dessen Erstlingswerk den praktischen Anforderungen nicht ganz entsprochen hatte.

Die meisten der vorgenommenen Abänderungen bekunden einen Fortschritt, welcher einen vortheilhaften Einfluss auf das zukünftige Gedeihen dieses Apparates ausüben dürfte, wenngleich die Empfangsapparate des Jahres 1878, welche an Einfachheit nichts zu wünschen übrig liefsen, eine bedeutend verwickeltere Einrichtung im »Kombinateur« erhalten haben.

Die wesentlichen Abänderungen im Vergleiche mit der in der Elektrotechnischen Zeitschrift, 1881, S. 21 und 58 ff. bereits beschriebenen Anordnung bestehen:

1. in der Loslösung der Empfangsapparate aus ihrem bisherigen mechanischen Gesammtzusammenhang und Gruppirung derselben in drei von einander mechanisch unabhängige Empfangsposten, enthaltend je zwei mechanisch zusammengehörige Empfänger[1]);
2. in der Herabminderung der 25 Empfangsrelais auf 15, und Benutzung von je fünf dieser Relais für zwei Empfänger, was zugleich die Umwandlung in einen sechsfachen Telegraph im Gefolge hatte;
3. in der Uebertragung der einlangenden Ströme auf die Druckapparate bezw. in der Auslösung der Druckrolle durch mechanische Mittel, somit Verwerfung der Auslösung durch elektrische Mittel, und endlich
4. in der Verwerfung der bisherigen Korrektionseinrichtung und Ersetzung derselben durch eine auf gleichen Grundlagen beruhende Anordnung, wie sie an den Meyer'schen mehrfachen Telegraphen in Verwendung steht.

Fig. 1 giebt die Gesammtansicht des fünffachen, im Jahre 1878 ausgestellten Apparates. Das Drucklaufwerk L' treibt die Axen X_0 und X_1 und durch diese die Triebwerke der 5 Empfänger E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 nebst den Schleifkontakten der Kombinateure K_1, K_2, K_3, K_4, K_5. Aufser den Tastwerken T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 finden sich noch auf der schiefen Ebene R 25 polarisirte Relais, je 5 für einen Empfänger. Von dem 4. und 5. Empfänger sind in Fig. 1 nur die Farbwalzen sichtbar.

Das Vertheilerlaufwerk L_0, welches mit der Axe x am ersten Empfänger abschliefst, hatte nicht allein die Aufgabe, die Schleifkontakte um den zylindrischen Vertheiler V herumzuführen, sondern auch die, mittels der Axe x die Uebereinstimmung der Empfänger mit dem Vertheilerschlitten durch einen Metallkontakt zu bewerkstelligen, welcher sich am linksseitigen Ende der Axe x an einer Scheibe U, Fig. 2 (vgl. 1881, S. 60, Fig. 6), befand. Der dem Drucklaufwerke L' bezw. der linksseitigen Partie in Fig. 1 angehörige Arm A schlofs durch seinen Schleifkontakt F_1 bei dem Betreten des der rechtsseitigen Partie zugehörigen Kontaktes M einen Lokalstrom, welcher, bei A eintretend, seinen Lauf über F_1, M, r, F_2 zum Bremsrelais R, Fig. 3 (vgl. 1881, S. 60, Fig. 7), nahm und zufolge der Ankeranziehuug den Hebel h an das Schwungrad W preste und durch Verlangsamung des sich ungemein rasch drehenden Schwungrades nach und nach eine innerhalb gewisser Grenzen in erlaubten Schwankungen bleibende Uebereinstimmung zwischen dem Ver-

[1]) Aus La lumière électrique, 1882, Bd. 6, S. 180, ist jedoch zu entnehmen, Baudot beabsichtige auch an diesen Doppelempfängern die Trennung durchzuführen, da sich die Einrichtung in der Praxis nicht ersprieslich erwies.

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

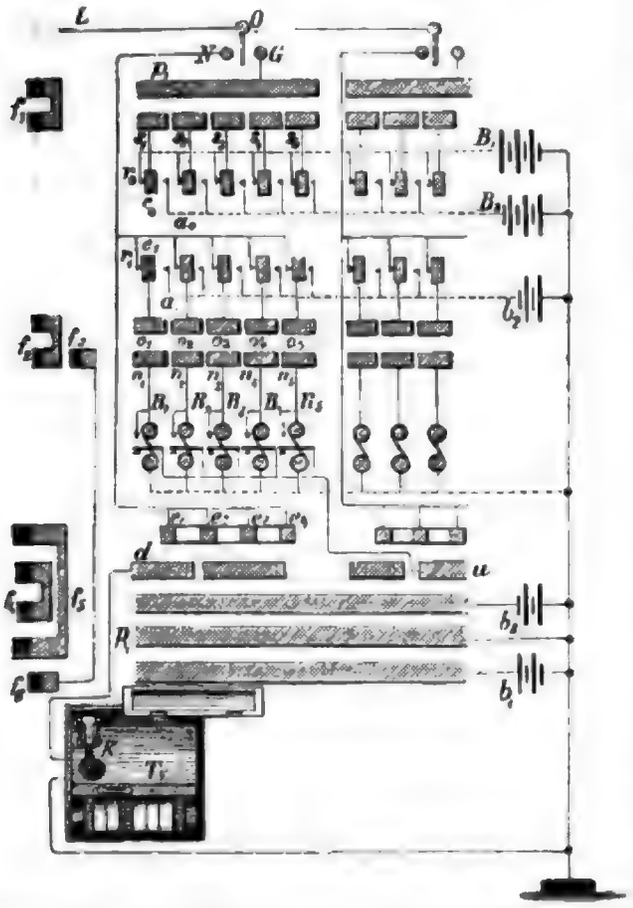
b) der Sektor ist im Geben begriffen, und

c) der Sektor wird zum Nehmen verwendet, soll den ersten zwei ein kurzer Rückblick gewidmet [1]), der dritte Fall näher besprochen werden.

Der Schleifkontakt f_3 betritt den Sektor der Vertheilerscheibe zuerst.

a) Die 5 Tasten sind in Ruhelage; der von b_1 ausgehende negative Lokalstrom geht, sobald die Platte n_1 beschritten wird, durch f_3, f_3, n_1 und im weiteren Verlaufe durch n_2, n_3, n_4, n_5 in die Relais R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 und legt die polarisirten Zungen — falls sie aus dem vorhergegangenen Umlaufe in der Sprechlage (schwarz) waren, in die Ruhelage (weifs) zurück. — Sobald die übrigen Schleifkontakte den Sektor betreten

Fig. 4.



haben, geht der Entladungsstrom von B_1 durch die Ruhepunkte r_0, den Körper c_0, die Sprechplatten s_1 (bezw. s_2, s_3, s_4, s_5), f_1, p_1, G, Q in die Leitung L zur Gegenstation, wenn der Sektor als Geber verwendet wird. Ist der Sektor jedoch im Nehmen begriffen, dann ist die Kurbel des Gleitwechsels Q auf N gestellt, die Entladungsströme langen aus der Leitung L ein und fallen durch Q, N, r_1, c_1, o_1, f_2, n_1, R_1 (bezw. o_5, n_5, R_5) oder unmittelbar durch c_1, c_2, c_3, c_4 zur Erde. Die durch den Lokalstrom bereits an die Ruhekontakte gelegten Relaishebel werden nicht weiter beeinflufst.

[1]) Eingehend besprochen: Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 26 ff.

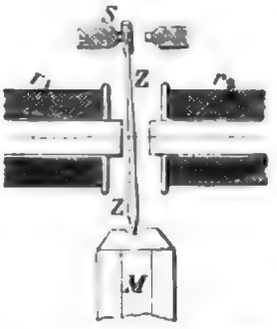
b) Es sei am Tastwerke des ersten Sektors die erste Taste [1]) in die Sprechlage gesenkt, c_0, c_1 von r_0, r_1 abgehoben und an a_0 bezw. a_1 gelegt.

In diesem Falle leitet vorerst der doppelte Schleifkontakt f_2 den Lokalstrom von b_2 durch a_1, c_1, o_1, n_1, R_1 und legt den Hebel an den dunklen Kontakt, um damit das Mitlesezeichen hervorzurufen. Gleichzeitig findet der positive Linienstrom von B_2 durch a_0, c_0, s_1, f_1, p_1, G, Q einen Weg zur Linie L und geht in der Gegenstation durch das Relais R_1 zur Erde. Auf den Platten s_2, s_3, s_4, s_5 gehen jedoch von B_1 die negativen Entladungsströme in die Leitung L.

Das (dem 4. Sektor angehörige) Tastwerk T_4 enthält einen Klopfer K, dessen Elektromagnet von dem durch die Platte d eintretenden Strome der Lokalbatterie durchlaufen wird; K giebt dem Beamten des vierten Gebers das Zeichen, in die Tasten einzugreifen. Das Tastwerk des ersten Gebers erhält dieses Signal, wenn die Schleifkontakte den 4. Sektor betreten.

Um den Beamten sofort auf seinen Irrthum aufmerksam zu machen, falls er einen zum

Fig. 5.



Nehmen *(Q—N)* geschalteten Apparat zum Geben verwenden wollte, bevor er Q auf G gestellt, ist die Einrichtung getroffen, dafs ein Riegel, welcher unter N angebracht ist, in die erste weifse Sprechtaste geschoben wird und die Bewegung derselben sperrt, sobald Q das Weibchen N deckt. In der Zeichnung in Fig. 4 ist Q, über den zwei ersten Tasten liegend, zum Nehmen geschaltet; die erste Taste kann nicht gesenkt werden.

c) Der Sektor ist im Nehmen begriffen. Die Schleifkontakte f_3, f_3 wirken wie bisher, indem sie dem die Relaishebel zurücklegenden Lokalstrome den Weg eröffnen.

In der Gegenstation werde mit der ersten Taste Strom abgegeben. Dieser langt aus der Leitung L durch Q, N, r_1, c_1, o_1, f_2, n_1 ein und geht durch R_1 — den Hebel umlegend — zur Erde, wogegen die Hebel der übrigen Relais am Ruhekontakte liegen bleiben, da sie von negativen, aus der Gegenstation kommenden Entladungsströmen durchkreist werden. Ueberdies entladet

[1]) Jede Taste besteht aus 4 Gleitwechseln, deren fixe Punkte gleichzeitig an ihre Sprech- bezw. Ruhekontakte gelegt werden. Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 25, Fig. 2.

Digitized by Google

sich die Leitung noch durch die Platten e_1, e_2, e_3, e_4 unmittelbar zur Erde, jedoch nur im empfangenden Sektor allein.

Fig. 5 (S. 75) giebt eine Ansicht der verwendeten Linienrelais. Die beiden Spulen r_1 und r_2 stehen einander gegenüber und bilden jede für sich einen Stab-Elektromagnet, da die Eisenkerne mit einander nicht vereinigt sind. Die zwischen beiden die Lage wechselnde steife Zunge Z wird durch einen kräftigen permanenten Magnet M polarisirt, auf dessen Pol sie ohne Gelenk steht. Sobald der einfallende Sprechstrom die Zunge an den Sprechkontakt S gelegt hat, verharrt dieselbe in dieser Lage, bis der Schleifkontakt f_4, Fig. 4, die Platte u des nächstfolgenden Sektors betritt. Nun durchläuft der Lokalstrom von b_3 die unter einander leitend verbundenen permanenten Magnete und die Spulen jener Relais, deren Zungen an den in Fig. 4 dunkel gezeichneten Sprechkontakt gelegt wurden. Der viel kräftigere Lokalstrom ruft eine stärkere Magnetisirung der Eisenkerne hervor als der geschwächte Linienstrom, und die Zunge wird noch kräftiger gegen den Sprechkontakt S gezogen. Dieser ist verschiebbar und weicht unter dem Drucke der Zunge Z zurück.

Baudot benutzt diese Verschiebung und die daraus folgenden Weiterwirkungen, um die betreffende Kombination vorzubereiten, welche im geeigneten Momente den Druckapparat auslösen soll. Es ist dies die einzige verwickelte unter den Neuerungen und läfst den Zweifel aufkommen, es werde bei der Geschwindigkeit, mit welcher der Kombinateurschlitten umläuft, das regelrechte Zusammenwirken aller dieser Theile durch erhebliche Schwierigkeiten beeinträchtigt werden.

Der Kombinateur, Fig. 6, welcher bisher aus 10 konzentrischen Metallreifen bestand, deren Ueberlaufung durch die Schleifkontakte in Baudots fünffachem Apparate zu den einfachsten Einrichtungen zählte, ist jetzt eine nicht leitende Scheibe, in welcher die Permutationen durch vertiefte, unter der Horizontalebene und erhabene, in der Ebene liegende Stellen dargestellt werden. Er enthält 10 konzentrische Kreise, deren je zwei einem Relais zugehören;

Fig. 6.

den äufseren r dieser Kreise nennt Baudot den »Ruheweg«, den inneren a den »Arbeitsweg«, und durch die Verschiebung des Sprechkontaktes S (Fig. 7) lenkt Baudot die später zu beschreibenden Stifte des Kombinateurschlittens nach Bedarf in den Ruheweg oder in den Arbeitsweg.

Unter der Kombinateurscheibe C, Fig. 7, finden sich 5 rhombische Metallstücke v, welche, die Scheibe durchbrechend, in sehr spitze Enden auslaufen und in der neutralen Zone f, Fig. 6, der Scheibe in je einem Kreispaare zu liegen kommen. Der Sprechkontakt S, ein längerer Stab, schiebt die Nadel in der neutralen Zone in den äufseren Kreis und hält dieselbe überdies durch den federnden Arm F_3, welcher sich beständig an das Stück v anlegt, auch noch

Digitized by Google

Bei Verwendung von Kühlmitteln, die unter Normalbedingungen gasförmig sind, wie Kohlendioxid, Ammoniak, Schwefeldioxid, Methylchlorid, Äthylchlorid, Äthylen, Propan, Butan, Äthylenoxid, Dichlordifluormethan, Dichlortetrafluoräthan, Monochlortrifluormethan, Monochlordifluormethan, Trichlorfluormethan, Dichlorfluormethan, Monochlorfluormethan, Monochlortrifluoräthan, Monochlordifluoräthan, Trichlortrifluoräthan, Dichlorfluoräthan, Monochlorfluoräthan, Dichlortrifluoräthan, Monochlortetrafluoräthan, Dichlorpentafluorpropan, Monochlorpentafluorpropan, Monochlortetrafluorpropan, Dichlortrifluorpropan, Monochlortrifluorpropan, Dichlordifluorpropan, Monochlordifluorpropan, Monochlorfluorpropan, Dichlorfluorpropan, Trichlorfluorpropan, Monochlorfluorbutan, Dichlorfluorbutan, Trichlorfluorbutan, Monochlorfluorcyclobutan, Dichlorfluorcyclobutan, Trichlorfluorcyclobutan, Monochlorfluorcyclopropan, Dichlorfluorcyclopropan, Trichlorfluorcyclopropan, Monochlorfluorcyclopentan, Dichlorfluorcyclopentan, Trichlorfluorcyclopentan, Monochlorfluorcyclohexan, Dichlorfluorcyclohexan, Trichlorfluorcyclohexan, Monochlorfluorcycloheptan, Dichlorfluorcycloheptan, Trichlorfluorcycloheptan, Monochlorfluorcyclooctan, Dichlorfluorcyclooctan, Trichlorfluorcyclooctan, Monochlorfluorcyclononan, Dichlorfluorcyclononan, Trichlorfluorcyclononan, Monochlorfluorcyclodecan, Dichlorfluorcyclodecan, Trichlorfluorcyclodecan, Monochlorfluorcycloundecan, Dichlorfluorcycloundecan, Trichlorfluorcycloundecan, Monochlorfluorcyclododecan, Dichlorfluorcyclododecan, Trichlorfluorcyclododecan, Monochlorfluorcyclotridecan, Dichlorfluorcyclotridecan, Trichlorfluorcyclotridecan, Monochlorfluorcyclotetradecan, Dichlorfluorcyclotetradecan, Trichlorfluorcyclotetradecan, Monochlorfluorcyclopentadecan, Dichlorfluorcyclopentadecan, Trichlorfluorcyclopentadecan, Monochlorfluorcyclohexadecan, Dichlorfluorcyclohexadecan, Trichlorfluorcyclohexadecan, Monochlorfluorcycloheptadecan, Dichlorfluorcycloheptadecan, Trichlorfluorcycloheptadecan, Monochlorfluorcyclooctadecan, Dichlorfluorcyclooctadecan, Trichlorfluorcyclooctadecan, Monochlorfluorcyclononadecan, Dichlorfluorcyclononadecan, Trichlorfluorcyclononadecan, Monochlorfluorcycloeicosan, Dichlorfluorcycloeicosan, Trichlorfluorcycloeicosan, Monochlorfluorcycloheneicosan, Dichlorfluorcycloheneicosan, Trichlorfluorcycloheneicosan, Monochlorfluorcyclodocosan, Dichlorfluorcyclodocosan, Trichlorfluorcyclodocosan, Monochlorfluorcyclotricosan, Dichlorfluorcyclotricosan, Trichlorfluorcyclotricosan, Monochlorfluorcyclotetracosan, Dichlorfluorcyclotetracosan, Trichlorfluorcyclotetracosan, Monochlorfluorcyclopentacosan, Dichlorfluorcyclopentacosan, Trichlorfluorcyclopentacosan, Monochlorfluorcyclohexacosan, Dichlorfluorcyclohexacosan, Trichlorfluorcyclohexacosan, Monochlorfluorcycloheptacosan, Dichlorfluorcycloheptacosan, Trichlorfluorcycloheptacosan, Monochlorfluorcyclooctacosan, Dichlorfluorcyclooctacosan, Trichlorfluorcyclooctacosan, Monochlorfluorcyclononacosan, Dichlorfluorcyclononacosan, Trichlorfluorcyclononacosan, Monochlorfluorcyclotriacontan, Dichlorfluorcyclotriacontan, Trichlorfluorcyclotriacontan, Monochlorfluorcycloheptatriacontan, Dichlorfluorcycloheptatriacontan, Trichlorfluorcycloheptatriacontan, Monochlorfluorcyclooctatriacontan, Dichlorfluorcyclooctatriacontan, Trichlorfluorcyclooctatriacontan, Monochlorfluorcyclononatriacontan, Dichlorfluorcyclononatriacontan, Trichlorfluorcyclononatriacontan, Monochlorfluorcyclotetracontan, Dichlorfluorcyclotetracontan, Trichlorfluorcyclotetracontan, Monochlorfluorcycloheptatetracontan, Dichlorfluorcycloheptatetracontan, Trichlorfluorcycloheptatetracontan, Monochlorfluorcyclooctatetracontan, Dichlorfluorcyclooctatetracontan, Trichlorfluorcyclooctatetracontan, Monochlorfluorcyclononatetracontan, Dichlorfluorcyclononatetracontan, Trichlorfluorcyclononatetracontan, Monochlorfluorcyclopentacontan, Dichlorfluorcyclopentacontan, Trichlorfluorcyclopentacontan, Monochlorfluorcycloheptapentacontan, Dichlorfluorcycloheptapentacontan, Trichlorfluorcycloheptapentacontan, Monochlorfluorcyclooctapentacontan, Dichlorfluorcyclooctapentacontan, Trichlorfluorcyclooctapentacontan, Monochlorfluorcyclononapentacontan, Dichlorfluorcyclononapentacontan, Trichlorfluorcyclononapentacontan, Monochlorfluorcyclohexacontan, Dichlorfluorcyclohexacontan, Trichlorfluorcyclohexacontan, Monochlorfluorcycloheptahexacontan, Dichlorfluorcycloheptahexacontan, Trichlorfluorcycloheptahexacontan, Monochlorfluorcyclooctahexacontan, Dichlorfluorcyclooctahexacontan, Trichlorfluorcyclooctahexacontan, Monochlorfluorcyclononahexacontan, Dichlorfluorcyclononahexacontan, Trichlorfluorcyclononahexacontan, Monochlorfluorcycloheptacontan, Dichlorfluorcycloheptacontan, Trichlorfluorcycloheptacontan, Monochlorfluorcycloheptaheptacontan, Dichlorfluorcycloheptaheptacontan, Trichlorfluorcycloheptaheptacontan, Monochlorfluorcyclooctaheptacontan, Dichlorfluorcyclooctaheptacontan, Trichlorfluorcyclooctaheptacontan, Monochlorfluorcyclononaheptacontan, Dichlorfluorcyclononaheptacontan, Trichlorfluorcyclononaheptacontan, Monochlorfluorcyclooctacontan, Dichlorfluorcyclooctacontan, Trichlorfluorcyclooctacontan, Monochlorfluorcycloheptaoctacontan, Dichlorfluorcycloheptaoctacontan, Trichlorfluorcycloheptaoctacontan, Monochlorfluorcyclooctaoctacontan, Dichlorfluorcyclooctaoctacontan, Trichlorfluorcyclooctaoctacontan, Monochlorfluorcyclononaoctacontan, Dichlorfluorcyclononaoctacontan, Trichlorfluorcyclononaoctacontan, Monochlorfluorcyclononacontan, Dichlorfluorcyclononacontan, Trichlorfluorcyclononacontan, Monochlorfluorcycloheptanonacontan, Dichlorfluorcycloheptanonacontan, Trichlorfluorcycloheptanonacontan, Monochlorfluorcyclooctanonacontan, Dichlorfluorcyclooctanonacontan, Trichlorfluorcyclooctanonacontan, Monochlorfluorcyclononanonacontan, Dichlorfluorcyclononanonacontan, Trichlorfluorcyclononanonacontan, Monochlorfluorcyclohectan, Dichlorfluorcyclohectan, Trichlorfluorcyclohectan, Monochlorfluorcycloheptahectan, Dichlorfluorcycloheptahectan, Trichlorfluorcycloheptahectan, Monochlorfluorcyclooctahectan, Dichlorfluorcyclooctahectan, Trichlorfluorcyclooctahectan, Monochlorfluorcyclononahectan, Dichlorfluorcyclononahectan, Trichlorfluorcyclononahectan, Monochlorfluorcycloheptacontahectan, Dichlorfluorcycloheptacontahectan, Trichlorfluorcycloheptacontahectan, Monochlorfluorcycloheptaheptacontahectan, Dichlorfluorcycloheptaheptacontahectan, Trichlorfluorcycloheptaheptacontahectan, Monochlorfluorcyclooctaheptacontahectan, Dichlorfluorcyclooctaheptacontahectan, Trichlorfluorcyclooctaheptacontahectan, Monochlorfluorcyclononaheptacontahectan, Dichlorfluorcyclononaheptacontahectan, Trichlorfluorcyclononaheptacontah

Fig. 1. Diagram of Front Axle Geometry

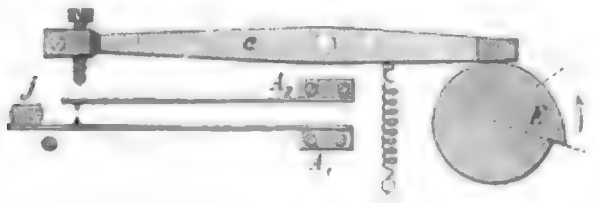
Fig. 2. Diagram of Front Axle Geometry

Fig. 3. Diagram of Front Axle Geometry

Fig. 4. Diagram of Front Axle Geometry

Bremsrelais eintreten, wenn die Kontaktplatte im Vertheiler in diesem Augenblicke durch den Schleifkontakt f_4, Fig. 4, gedeckt ist. Bei beschleunigter Geschwindigkeit des Laufwerkes mufs der Fall, dafs sich die Kontakte im Empfänger und Vertheiler decken, sehr bald eintreten, und eine allmähliche Verzögerung ist die Folge davon, bis endlich beide Theile so weit übereinstimmen, dafs die einlangenden Ströme ungehindert in den ihnen zugehörigen Empfänger bezw. in dessen Brems-Relais einfallen können.

Fig. 13.



Um die Zunahme der Anfangsgeschwindigkeit zu beschleunigen, wird mittels des Knopfes j der Arm A_1 gesenkt, um den Eintritt des Lokalbremsstromes zu verhindern.

Auch in dieser neuen Form des Baudot'schen Telegraphen kann der Empfangende den Gebenden nicht unterbrechen, und Geber und Nehmer eines solchen Doppelapparates müssen sich hinsichtlich der dienstlichen Mittheilungen gegenseitig unterstützen.

Die Korrektion der beiden Vertheilerapparate vollzieht sich jetzt in einer viel sicheren Weise, da Baudot eine der Meyer'schen Korrektion ähnliche Einrichtung getroffen hat.

J. N. Teufelhart.

Die Militärtelegraphen im amerikanischen Bürgerkriege.

Es dürfte vielleicht auf den ersten Blick unzeitgemäfs erscheinen, dafs William R. Plum in Chicago jetzt, nachdem bereits ein Friede von 18 Jahren dem erbittertsten aller Kriege gefolgt ist, die Geschichte des amerikanischen Militärtelegraphen und den Antheil desselben an jenem Kriege in einem unter dem Titel »The Military Telegraph during the Civil war in the United States« kürzlich bei Jansen, Mc. Clurg & Co. in Chicago erschienenen Werke zum Gegenstand eingehender Betrachtung gemacht hat. Es enthält jedoch das Werk in seinen zwei Bänden von 767 Seiten sehr viel bisher noch nicht bekannt Gewordenes, wodurch nicht allein dem Historiker reichhaltiger Stoff geboten wird zur Beurtheilung des Bürgerkrieges, sondern es hat das Werk auch einen ganz besonderen Werth für das Studium der Militärtelegraphie. Es wird uns darin der Wirkungskreis des Feldtelegraphen in einer Ausdehnung vorgeführt, wie sie von keiner anderen Armee, selbst nicht in den allerjüngsten Kriegen, erreicht worden ist. Der Feldtelegraphen-Soldat und der leitende Strategiker können aus dem Werke Plums lernen, dafs der Militärtelegraph nicht nur als Verkehrsmittel zwischen den Hauptquartieren vorrückender oder sich zurückziehender Armeen, sowie im Positionskriege, sondern auch im Operationskriege zur Uebermittelung der Befehle vor der Front, bei Rekognoszirungen und im Gefechte mit Vortheil verwendet werden kann.

Die in europäischen Armeen bisher immer nur noch von verhältnifsmäfsig wenigen Offizieren unterstützte Annahme, dafs telegraphische Befehlsübermittelung auch taktischen Operationen dienlich gemacht werden könne, dürfte Angesichts der nun veröffentlichten Thatsachen nur noch wenige Widersacher finden. Wenn vorübergehende Versuche während der Manöver auch hier und da Resultate ergeben haben, die gegen obige Annahme sprechen, so ist damit die Frage keineswegs erledigt; es bliebe vorerst zu entscheiden, ob das für taktische Operationen jedesmal auserwählte Militärtelegraphen-Personal auch das richtige gewesen, d. h. ob dasselbe für diesen schwierigen Dienst hinreichend geschult war und ob ihm die nöthige praktische Erfahrung zur Seite gestanden hat. Der Feldtelegraph vor der Front erfordert ein Personal, das nur aus den geübtesten Telegraphisten besteht; mit Offizieren, die von anderen Truppentheilen detachirt werden, und mit mittelmäfsigen Telegraphisten ist ein Erfolg vor der Front nicht zu erwarten. Die Nord-Amerikaner haben dies bei der Verwerthung ihres Feldtelegraphen zur Genüge dargethan.

Es war jedoch nicht die leitende Idee des Verfassers, diese Gesichtspunkte besonders zu berücksichtigen und durch historische Thatsachen darzuthun; der Hauptzweck seines Werkes ist vielmehr, dem Militärtelegraphen-Korps der Vereinigten Staaten, welches an den Operationen und Erfolgen des vierjährigen Krieges einen bedeutenden Antheil hat, die verdiente Anerkennung und Gerechtigkeit zu verschaffen, die ihm unverzeihlicher und unerhörterweise von der Regierung der Republik bis heute noch nicht zu Theil geworden ist. Eine kurze Darstellung des Inhaltes dieses Werkes soll die Thätigkeit des Telegraphenkorps eingehender behandeln, ohne jedoch den historischen Werth des Werkes besonders hervorzuheben, dessen hohe Bedeutung schon daraus leicht erkennbar ist, dafs in dem Werke bisher unbekannt gebliebene Telegramme des Präsidenten, der Minister und der Kommandirenden veröffentlicht werden, die nicht einmal in den Regierungsarchiven zu finden sind.

Der Verfasser hat den Feldzug als Militärtelegraphist mitgemacht und ist daher befähigt, nach eigener Erfahrung zu urtheilen. Seine heutige Stellung als Rechtsanwalt erhebt ihn über alle persönlichen Einflüsse in der Beurtheilung des amerikanischen Feldtelegraphen sowie derjenigen Persönlichkeiten, die sich in der Organisation des Feldtelegraphen geschichtlichen Ruhm und den Dank aller Patrioten erworben haben. Unter diesen Männern ist Anson Stager als Chef der Militärtelegraphen besonders hervorgehoben, denn ihm fällt der Ruhm zu, in der Armee ein Feldtelegraphen-Korps geschaffen zu haben, welches den höchsten Ansprüchen, die jemals an ein solches Korps gestellt worden sind, in vollstem Mafse Genüge geleistet hat.

Bei Ausbruch des Krieges bestand in der Armee ein kleiner Stamm des sogenannten »Signalkorps«, das aber nur optische Signalübermittelung mittels Flaggen und Fackeln ausübte und an den Leistungen des Militärtelegraphen während des Krieges nur geringen Antheil hatte. Das Militär-Telegraphenkorps wurde von Anson Stager aus den Reihen der Ziviltelegraphisten formirt; die Materialien für den ersten Bedarf wurden den existirenden Telegraphenkompagnien entnommen und deren bereits bestehende Linien für Militärzwecke benutzt. Telegraphische Verbindung zwischen den sich formirenden Armeen einerseits und Verbindung mit dem Kriegsministerium und dem Lande andererseits stellte sich sofort bei Ausbruch des Krieges als eine Nothwendigkeit heraus. Der Militärtelegraph wurde daher im Augenblick der Noth geschaffen, und von dem Kriegsminister »acceptirt«, ohne jedoch vom Kongrefs der Republik bestätigt und als ein etatsmäfsiges Departement anerkannt worden zu sein. In dieser anomalen Bildung und Stellung des amerikanischen Militärtelegraphen lag der Keim der bis heute genährten Klagen des Korps, deren Berück-

Digitized by Google

sichtigung bezw. Beseitigung der Verfasser durch die Darlegung und Erläuterung der Verhältnisse in seinem Werke vorzugsweise anstrebt.

Anfangs Juli 1861 begleitete zum ersten Male der Militärtelegraph die Division des Generals Mc. Clellan auf seinem Marsche von Clarksburg nach Buckhannon, und der Generalstab erklärte sich sofort zu Gunsten der telegraphischen Verbindungen. Schon bei Richmountain wurde am Tage der Schlacht (11. Juli) eine Feld-Telegraphenstation eröffnet, die zu dem Siege Mc. Clellans und der Niederlage der konfoderirten Generale Garnett und Pegram durch beschleunigte Befehlsübertragung und rechtzeitige Heranziehung der Truppenkörper nicht unerheblich beitrug. Als darauf Mc. Clellan seine Operationen über die Staaten Missouri, Illinois, Indiana, Ohio und West-Virginia erstreckte, ward es nur durch den Militärtelegraphen ermöglicht, die auf dem so weit ausgedehnten Terrain operirenden Truppen einheitlich zu leiten.

Dieses Militär-Telegraphenkorps hatte, wie bereits erwähnt, keine militärische Organisation und bestand aus Zivilbeamten. Im August 1861 wurde vom General Fremont ein Versuch gemacht, ein militärisch organisirtes Korps, mit G. Smith als Leiter, zu bilden, das zur Aufgabe hatte, die telegraphische Verbindung bis auf die Schlachtfelder zu erstrecken. Dieses Telegraphenbataillon wurde aus erfahrenen Telegraphenarbeitern und Beamten formirt; es bestand aus 3 Kompagnien und zählte zusammen 86 Köpfe: 74 Gemeine, 8 Korporale, 2 Lieutenants, 1 Hauptmann und 1 Major. Nachdem dieses Bataillon bis Anfang November in Thätigkeit gewesen, wurde es vom Kriegsministerium wieder aufgelöst, da die Genehmigung zur Formirung des Korps vom General Fremont nicht nachgesucht worden war.

Die Brigade des Generals Sickle formirte während des Krieges eine Telegraphenkompagnie aus Leuten, die sich zum dreijährigen Militärdienst verpflichteten und unter der Bezeichnung »Chesters-Telegraphenkorps« bekannt waren.

Diese vereinzelten und verhältnifsmäfsig unbedeutenden Korps abgerechnet, war der Militärtelegraph gänzlich in den Händen freiwilliger Zivilbeamten. Die eifrige, gewissenhafte und geschickte Durchführung der schwierigen Aufgabe spricht sehr für den patriotischen Geist des Korps, und die enorme Thätigkeit, welche dasselbe während des Krieges entwickelte, ist das sprechendste Zeugnifs für die Brauchbarkeit und Aufopferung desselben. So wurden beispielsweise gleich bei Beginn des Krieges, in der Zeit vom 25. April bis zum 15. November 1861, Feldlinien in einer Länge von 1831 km und 106 Militär-Telegraphenstationen errichtet, und der General-Direktor Stager konnte schon damals an den Kriegsminister berichten, dafs dieser Feldtelegraph der marschirenden Armee mit einer Geschwindigkeit von täglich 13 bis 19 km zu folgen im Stande sei und dafs derselbe das einzige Kommunikationsmittel zwischen den Kommandirenden der verschiedenen Divisionen und dem Kriegsministerium bilde.

Bis Oktober 1861 operirten auf dem ausgedehnten Terrain zwischen Fort Monroe und New-Mexiko Armeekorps ohne einheitlichen Zusammenhang und ohne Zentral-Kommando. Es fehlte den Armeen der leitende Mittelpunkt, der eine Wille, ungleichartige Theile harmonisch in einander greifend zu leiten. Dieser Mangel einer Zentralleitung zeigte sich nicht nur in der Armee, sondern auch in den Feldtelegraphen-Divisionen. Mc. Clellan erhielt das Oberkommando aller Armeekorps und hiermit wurde zugleich eine Zentralleitung der Militärtelegraphen zur Nothwendigkeit. Stager wurde im November 1861 als General-Militärtelegraphen-Direktor zum Kapitän ernannt und im Februar 1862 zum Oberst befördert. Es erhielten noch 13 Divisions-Telegraphen-inspektoren Majors- und Kapitäns-, und in den späteren Jahren des Krieges einige wenige Inspektoren Offiziersrang. Im Uebrigen behielt das Personal seinen zivilen Charakter und seine Zivilorganisation, wiewohl es gemeinschaftlich mit der Armee operirte und an allen Strapazen, Gefahren und dem Schicksale des Krieges theilnahm.

Organisation und Wirkungskreis des Telegraphenkorps der Konföderirten sind ebenfalls von Plum in seinem Werk eingehender behandelt. Wiewohl man auch im Süden in dem Telegraphen einen bedeutenden Faktor für die Entwickelung der Kriegsoperationen erkannte, so gelangte derselbe doch nicht zu einer so grofsartigen Ausdehnung, wie dies in den Armeen der Nordstaaten der Fall war. Ein militärisch organisirtes Feldtelegraphen-Korps gab es auch in den Südstaaten nicht, einige vereinzelte lokale Fälle ausgenommen, wie z. B. bei der Belagerung von Charleston unter General Beauregard. Im Uebrigen wurde der Feldtelegraph der Konföderirten ebenfalls von Freiwilligen gegründet und bedient.

Dem General-Direktor der Nordstaaten, Oberst Stager, wurde Telegraphenmajor Eckert als zweiter Chef zuertheilt. Eckert, selbst ein erfahrener Telegraphendirektor, wurde von General Mc. Clellan zu dessen Adjutant ernannt mit dem speziellen Auftrage, das Hauptquartier mit den Divisionen in steter Verbindung zu erhalten. Plum sagt, dafs die schnelle Beförderung der Befehle und Berichte für die Armee einen gröfseren Werth gehabt habe als Hülfstruppen ganzer Regimenter von Soldaten und dafs dieselbe für die Nordstaaten Ersparnisse ergeben habe, die den Erzeugnissen einer Goldgrube gleich kämen.

Als 1877 der preufsische Hauptmann F. R. Buchholtz sein ausgezeichnetes Werk über »Kriegstelegraphie« veröffentlichte und ganz besonders darauf hinwies, dafs der Wirkungskreis der Feldtelegraphie über die bisher in Deutschland bestimmte Grenze der Divisionsquartiere hinaus erweitert werden müsse, um auch beim Vorpostendienste, bei Rekognoszirungen und in Gefechten wirksam zu sein, da schienen die Erfahrungen des amerikanischen Militärtelegraphen europäischen Fachmännern und Stabsoffizieren gänzlich unbekannt gewesen zu sein, denn Buchholtz sagt, dafs nur ein Fall bekannt geworden, und zwar in der Schlacht von Fredericksburgh, in welchem während des amerikanischen Sezessionskrieges die Telegraphen im Gefecht selbst verwendet worden seien.

Das vorliegende Werk dagegen giebt uns genaue Berichte über die vielen Fälle[1]), wo Telegraphenstationen während der Gefechte und Rekognoszirungen thätig waren und diese Fälle, sprechen auch heute nach 20 Jahren noch für die hohe Bedeutung des Telegraphen. Wir sollten hieraus lernen, dafs die Bedienung des taktischen Feldtelegraphen ein Personal von vorzüglichster praktischer Ausbildung erfordert, und dafs von Offizieren und Truppen, welche die Telegraphie nicht zu ihrem Lebensberuf gemacht haben und die vorüber-

1) Diese Fälle sind zu mannigfach, um alle aufgezählt werden zu können, und es wird genügen, hier einen der hervorragendsten zu erwähnen: Am 27. Juni 1862 errichtete der Telegraphist Jesse Bunnell eine Feldstation 300 Fufs hinter der in Schlachtlinie aufgestellten Armee des Generals Porter. Diese Station war während des Gefechtes bei Gaines Mills in ununterbrochener Thätigkeit und kommunizirte mit den Reserven aus dem Hauptquartiere Mc. Clellans. Bunnell war während des Gefechtes Stunden lang den feindlichen Kugeln ausgesetzt und nur durch einen Baum gedeckt. Das Getose der in unmittelbarer Nähe wüthenden Schlacht und die fortwährenden Ablenkungen in der Bedienung des Telegraphenapparates durch Einkommen von Telegrammen und Noten durch Adjutanten und Ordonnanzen, machten es überaus schwierig mit dem Klopfapparate zu empfangen, und nur die aufserordentliche Geschicklichkeit und Erfahrung des Telegraphisten Bunnell ermöglichte es ihm, unter so schwierigen Verhältnissen Telegramme mit dem Gehör zu empfangen. Mehrere der Depeschenträger fielen, von Kugeln getroffen, wodurch es nothwendig wurde, jedes einzelne Telegramm zu kopiren und durch zwei oder drei Ordonanzen befördern zu lassen. General Porter kämpfte mit 35000 Mann gegen eine entschiedene Uebermacht, so dafs der Telegraph wiederholentlich neue Reserven heranziehen mufste. Ohne den Telegraphen hätte Mc. Clellan bei den grofsen Entfernungen den Sieg nicht erlangen können, der ohnehin nur mit einem Verluste von 9000 Todten und Verwundeten errungen werden konnte und dem Gegner mindestens ebenso viele Opfer kostete.

Plum schliefst seine Schilderung der unschätzbaren Dienste die Bunnell während der Schlacht von Gaines Mills geleistet hat mit den Worten »Welch ein Vertrauen in einen so jugendlichen Telegraphisten, dem leider bis heute noch keine Ehrenbezeugung für seine Dienste zu Theil geworden ist!«

Digitized by Google

gehend zum Telegraphendienst herangezogen werden, gar keine Erfolge zu erwarten sind. Eine wirkliche Ausnutzung des Telegraphen vor der Front kann nur durch Fachmänner mit vorzüglichster Ausbildung erzielt werden, und es dürfte sich ein militärisch organisirtes Korps am meisten empfehlen. Wie schon in allen Fächern durch eine vorzügliche Ausbildung Leistungen erzielt werden, die Mittelmäfsigkeit nie erreichen kann, so macht sich dies gerade bei der Telegraphie in einer Weise geltend, die dem Laien fast wunderbar erscheinen dürfte.[1])

Die Telegraphenlinien waren häufig in Terrains errichtet, wo sie der Zerstörung durch feindliche Truppen und namentlich durch Freischaaren ausgesetzt waren und mufsten daher fast täglich von den Linienaufsehern abgeritten werden, um etwaige Beschädigungen sofort auszubessern. Viele dieser Beamten haben hierbei ihr Leben verloren; sobald einer fiel, nahm sofort ein anderer seinen Platz ein, und die Regierung, in deren Dienste diese Männer ihr Leben gelassen, hat keine weitere Notiz von ihrem Schicksale genommen, weil dieselben Zivilbeamte waren. Niemals ist für die Frauen und Kinder dieser Unglücklichen auch nur die geringste Entschädigung seitens der Regierung bewilligt worden; keine Gedenktafel erinnert an jene Braven, noch ist jemals ein Ehrenschufs über ihre Gräber gefeuert worden!

Obwohl der Militärtelegraph schon gleich nach Beginn des Krieges eine bedeutende Wirksamkeit entwickelte, so wurde ihm doch von manchen Seiten zuerst nicht der wohlverdiente Werth beigelegt, und manche blutige und hartnäckige Schlacht hätte vermieden oder abgekürzt werden können, wenn die erforderlichen telegraphischen Verbindungen am Platze gewesen wären. Zum Beleg hierfür führt Plum besonders das unter General Grants Kommando geführte hartnäckige Gefecht bei Fort Donelson an.

Von besonderem Interesse sind die Erfahrungen, die die Amerikaner schon damals gemacht haben, welche auch durch die Erfahrungen der vorjährigen preufsischen Manöver bestätigt worden sind, und die dahin gehen, dafs es möglich ist, Telegraphenapparate in feindliche Linien einzuschalten, um nicht nur Telegramme aufzufangen, sondern auch falsche Befehle an den Feind zu erlassen und dadurch verwirrend auf die Operationen desselben einzuwirken. Kapitän Morgan und Telegraphist Ellsworth auf Seite der Konfoderirten hatten es sich schon seit 1862 zur besonderen Aufgabe gestellt, durch Einschalten in foderirte Telegraphenlinien Unheil anzurichten. Der Autor, der oft in der Lage war, gegen derartige Operationen ganz besonders auf der Hut sein zu mussen, giebt über diese Episoden die interessantesten Berichte. Auch die Foderirten schickten sehr bald Spione aus, um auf den Linien der Gegner Telegramme abzulauschen.

Bemerkenswerth ist dabei, dafs das amerikanische Militärtelegraphen-Korps trotz dieser Erfahrungen sich nicht hat abschrecken lassen, seine Feldstationen und Linien bis in die Reihen des Feindes vorzuschieben. Man hatte diese Versuche des Feindes sehr bald entdeckt und auch sogleich ein Mittel gefunden, sie unschadlich zu machen, indem man einfach Ziffertelegramme einführte. Die Kenntnifs der Ziffertelegramme, *Cryptography*, gelangte sehr bald bei dem Militartelegraphen-Korps zu höchster Vollendung, und Plum beschreibt die zur Anwendung gebrachten Systeme sehr eingehend, die auch für den europäischen Feldtelegraphisten von bedeutendem praktischen Nutzen sein dürften. Wichtige Telegramme und insbesondere solche, die auf Linien vor der Front zu befordern waren, wurden im ferneren Verlaufe des Krieges immer nur in Zifferschrift telegraphirt. Der Zifferschlüssel wurde oft gewechselt und nur wenigen Telegraphisten anvertraut und war nicht einmal den Stabsoffizieren bekannt. Einem jeden Hauptquartiere wurde ein Ziffertelegraphist attachirt, dessen Pflicht es war, Telegramme zu übersetzen. Die Fertigkeit dieser Beamten im Uebersetzen war so grofs, dafs ein Zeitverlust in der Beförderung der Telegramme praktisch nicht stattfand.

Obschon die Kryptographie ein absolut sicheres Mittel gegen die Benutzung abgefangener Telegramme ist, so wurde das Einschalten des Feindes in die Feld-Telegraphenlinien noch dadurch unschädlich gemacht, dafs der amerikanische Militär-Telegraphist alle Telegramme mit dem Klopfer und nach dem Gehör empfing. Höchste Fertigkeit, nach dem Gehör zu empfangen, ist daher selbstverständlich Bedingung für den Telegraphisten vor der Front. Wenn auch der Klopfer dem Schreibapparate gegenüber den Nachtheil besitzt, dafs er die empfangenen Telegramme nicht registrirt, so hat ersterer dagegen den Vortheil, dafs er das Gehörsvermogen des Telegraphisten ausbildet und ihm die Fähigkeit giebt, Telegramme selbst bei schlechter Isolation und schwachen Strömen noch zu empfangen. Ein an akustische Zeichen gewöhnter Telegraphist empfängt noch Telegramme, wo der Telegraphist, der mit dem Schreibapparat zu arbeiten gewöhnt ist, nicht mehr empfangen kann. Dies ist von Wichtigkeit für die Vorpostentelegraphie, da in der Gehörsausbildung zugleich ein sicheres Mittel liegt, einen fremden, unberufenen Telegraphisten an dem Tempo seines Telegraphirens zu erkennen. Der amerikanische Krieg hat wiederholt gezeigt, dafs vom Feinde eingeschaltete Apparate durch das Tempo des Telegraphirens entdeckt worden sind, und wir sehen hierin einen ferneren Grund, dafs das Personal der Vorpostentelegraphen nur aus den geübtesten Beamten bestehen sollte. Die bewunderungswerthe Fertigkeit amerikanischer Telegraphisten, Telegramme mit dem Gehör aufzunehmen, erklärt sich aus dem Umstande, dafs Klopfer in Amerika seit 1846 angewandt und alle anderen Systeme fast gänzlich verdrängt worden sind.[1])

Militärtelegraphisten wurden häufig mit den Rekognos-

[1]) Folgender Fall mag hierfür als Beweis dienen: Telegraphen-Superintendent Fuller erhielt Befehl, in gröfster Eile eine Telegraphenlinie von Lebanon nach Columbia zu errichten, um daselbst mit der Division des Generals Boyle telegraphische Verbindung herzustellen. Nachdem Fuller Columbia mit der Telegraphenlinie erreicht hatte, stellte sich heraus, dafs der Stationsapparat abhanden gekommen war. General Boyle, der gerade sehr wichtige Depeschen zu befördern hatte, gerieth über das Ausbleiben des Apparates dermafsen in Zorn, dafs er drohte, Fuller zu erschiefsen. Dieser dagegen nahm ruhig die Telegramme des Generals entgegen, telegraphirte sie in Ermangelung eines Telegraphenschlussels mittels Berührung der Enden des durchgeschnittenen Drahtes und empfing alle Antworten korrekt durch Anlegen beider Enden ober- und unterhalb der Zunge. General Boyle, hierüber im höchsten Mafse erstaunt und vielleicht auch einigermafsen beschämt, wandte sich an Fuller mit den Worten, indem er ihn auf die Schulter klopfte: »Sie sind zu nutzlich, schon jetzt erschossen zu werden.«

Telegramme sind häufig mittels der Zunge empfangen worden, wenn Apparate in Gefechten zerstört wurden oder verloren gegangen waren, so auch vom Verfasser des Werkes Angesichts des Feindes in der Nähe von Clarksville.

[1]) Die Wichtigkeit der Kryptographie sei hier noch durch Anführung eines der vielen Falle dargethan, in denen der Versuch gemacht worden ist, Telegramme abzufangen. Der Fall ereignete sich auf einer Linie, die Grants Hauptquartier mit dem Fort Monroe, zur Zeit des Vormarsches gegen Richmond verband. Charles Gaston, Feldtelegraphist des Generals Lee, wurde in Begleitung einiger Soldaten, die als Holzfäller verkleidet waren, auf die gewagte Expedition ausgeschickt und schaltete seinen Klopfapparat in sehr geschickter Weise in der Nähe von Surrey Court House in einem Walde ein. Für diesen Zweck war ein Isolator angefertigt, der beide Enden des durchschnittenen Drahtes festhielt, ohne jedoch von den anderen Isolatoren auffallend abzuweichen. Von diesem Isolator aus wurden zwei feine, mit Seide besponnene Leitungsdrähte unter der Borke des Telegraphenpfostens fortgeleitet, vorsichtig eine weite Strecke in den Wald geführt und mit Gras bedeckt, und der Apparat in einem Versteck aufgestellt und eingeschaltet. Die verkleideten Soldaten hielten Wache, während der Telegraphist in unmittelbarer Verbindung mit City Point und dem feindlichen Kriegsministerium stand. Gaston, ohne selbst zu telegraphiren, war in dieser Weise volle sechs Wochen mit General Grants Telegraphenlinien in Verbindung! Dieses Unternehmen zeigt uns einmal, was ein geschickter und unternehmender Telegraphist im Felde zu leisten im Stande ist, dann aber auch, dafs das Abfangen feindlicher Telegramme überall da unschädlich ist, wo die Telegramme in Zifferschrift befördert werden. Obgleich Gaston sechs Wochen geduldig alle Telegramme des Feindes mit empfing, so war doch nur ein einziges für ihn und die Konfoderirten verständlich, denn nur dieses eine war gegen Gewohnheit nicht in Zifferschrift befördert worden. Dieses am 12. September 1864 aufgefangene Telegramm veranlafste, dafs den Foderirten ein Transport von 2485 Ochsen, 200 Maulesel und außerdem 300 Soldaten und 40 Telegraphenbauarbeiter mit 32 beladenen Transportwagen abgefangen wurde.

zirungstruppen ausgeschickt; auch wurden Rekognoszirungen in Begleitung von Telegraphisten auf Lokomotiven unternommen, so dafs die telegraphische Verbindung bis über die Vorposten hinaus ausgedehnt wurde. Dies hat nicht vereinzelt, sondern systematisch stattgefunden, und General Haupt berichtet hierüber an das zur Beurtheilung des Feldzuges in Virginia unter General Pope ernannte Komité: »Ich kann nicht lobend genug den Eifer und Muth der Eisenbahn- und Telegraphenbeamten erwähnen, die sich freiwillig stellten, wohl bewufst, dafs der Dienst ein sehr gewagter sei. Die Telegraphisten erhielten Instruktionen, sich in Büschen versteckt zu halten, Spione auszuschicken, telegraphische Verbindungen herzustellen und Alles zu berichten, was sie sahen oder hörten. Fast alle Informationen, welche das Kriegsministerium in Washington gegen Ende des Feldzuges erhielt, waren auf diese Weise erlangt worden.«

Vorposten- und Rekognoszirungstelegraphen wurden häufig unter Feuer erbaut und abgebaut und oft mit Verlust an Material und Mannschaft aufgegeben.[1])

Den gleichen Gefahren und Strapazen wie die Telegraphisten waren auch die Baukolonnen ausgesetzt. Das Personal bestand, vereinzelte Fälle ausgenommen, aus Zivilisten, die ihre Befehle von den Departements-Inspektoren erhielten. Plums Werk enthält eingehende Beschreibungen der Schwierigkeiten, unter welchen der Telegraph dem Marsche der Armeen folgte und oft unter Feuer bis in die vordersten Reihen dringen mufste. Der Autor vergifst dabei nicht, den Patriotismus und Eifer der Beamten besonders hervorzuheben, unter denen William Fuller, später zum Kapitän ernannt, die hervorragendste Stelle einnahm.

Für den bedeutenden Antheil, welchen der Telegraph an den taktischen Operationen des amerikanischen Krieges hatte, spricht auch die häufige Gefangennahme von Telegraphisten während der Ausübung ihres Dienstes. Es ist dies aber auch ein Beweis dafür, dafs schon in jenen Jahren der Telegraphist nicht nur der letzte Mann bei Rückzügen, sondern auch sehr häufig der erste bei Rekognoszirungen und Vormärschen zu sein pflegte. Aus den angeführten Thatsachen dürfte manche werthvolle Erfahrung für die Organisation der Feldtelegraphie europäischer Armeen entnommen werden können, die bis heute noch nicht ihren Feldtelegraphen einen so weitgreifenden Wirkungskreis eingeräumt haben, als dies bereits vor 20 Jahren in Amerika der Fall gewesen ist.

Telegraphenoberst Anson Stager berichtete am 30. Juni 1863 an General Meigs: »Man folge der Armee, wohin es auch immer sei, und man findet den Feldtelegraphen, Wache haltend in den ausgedehnten Lagern. Der mysteriöse und doch verständliche Tick des Telegraphenapparates macht sich hörbar zu jeder Tages- und Nachtstunde, bei den Vorposten, in den Laufgräben und vorgeschobenen Parallelen. Im Getümmel der Schlacht und beim Pfeifen der Kugeln eilen seine blitzschnellen und lautlosen Botschaften ungesehen und ungestört dahin ...«

Plum ist ein Vertheidiger der Zulässigkeit des Telegraphen auf dem Schlachtfelde, und dies mit um so mehr Recht, als ihm aufser persönlicher Erfahrung eine Reihe historischer Thatsachen zur Seite stehen. Wir müssen den Autor jedoch auf einen Irrthum aufmerksam machen, der Berichtigung erfordert. Plum sagt: »Kapitän Buchholtz bezweifelt den Nutzen des Telegraphen auf dem Schlachtfelde; der amerikanische Krieg weist jedoch sehr zahlreiche Fälle hierfür auf.« Es ist nun aber in Europa gerade Hauptmann Buchholtz, dem der Ruhm gebührt, für die Vorpostentelegraphie mehr gestritten und gewirkt zu haben als irgend ein Anderer. Buchholtz ist der Konstrukteur des besten Vorpostenapparates und hat nach Kräften dahin gestrebt, dem Militärtelegraphen in Deutschland einen erweiterten Wirkungskreis zu verschaffen. Wenn ihm dies in seinem eigenen Vaterland auch nur in beschränktem Mafse gelungen ist, so ist ihm doch die Genugthuung zu Theil geworden, dafs andere europäische Armeen seine Ideen aufgenommen haben und seinen Apparat für Vorposten oder als Artilleriepositions-Telegraph benutzen; es seien hier nur erwähnt: Holland, Rufsland, Spanien, England und Belgien.

Welchen Werth die Amerikaner auf die Aufrechterhaltung telegraphischer Verbindung mit vorgeschobenen Positionen legten,[1]) geht schon daraus hervor, dafs General Hooker ein Regiment ausschliefslich zur Bewachung der Linie zwischen »United States Ford« und Falmouth detachirte. Die Soldaten hatten Befehl, einen Jeden zu erschiefsen, der den Versuch mache, den Telegraphen zu beschädigen.

Die Telegraphisten und Linienarbeiter des Militär-Telegraphenkorps waren von der Verpflichtung des Militärdienstes gesetzlich entbunden. Dennoch wurden Viele gezwungen, in die Armee zu treten und wurden häufig wieder, jedoch in solchen Fällen als Soldaten, zum Militär-Telegraphendienst zurückkommandirt. Alle Telegraphisten hatten der Regierung der Vereinigten Staaten einen Eid der Treue und zugleich einen Diensteid zu leisten.

Der Umstand, dafs Militärtelegraphisten und Telegraphen-Baubeamte trotz ihrer wichtigen und oft konfidentiellen Stellungen, namentlich als Ziffernübersetzer, in unmittelbarster Begleitung der kommandirenden Generäle dennoch keinen militärischen Rang bekleideten, sondern als Zivilisten dienten, gab häufig zu unangenehmen Situationen und Reibungen Veranlassung. Es geschah, dafs ihnen der Offiziertisch im Felde verweigert wurde, sie mufsten häufig mit Ordonnanzen rangiren u. s. w.; dergleichen ungerechtfertigten und beleidigenden Zurücksetzungen waren diese patriotischen Männer häufig ausgesetzt. Es konnte unter diesen Umständen nicht ausbleiben, dafs die Spannung zuweilen eine Gröfse annahm, welche den Telegraphendienst, den Erfolg der Armeen und des Krieges gefährdete. Wiederholte wohlgemeinte Versuche wurden von Seiten der Beamten und deren Chefs gemacht, dem Korps militärische Organisation zu verleihen. Das Kriegsministerium nahm allerdings diese Vorschläge entgegen, erkannte den hohen Werth und Eifer des Korps an, sowie auch die unrichtige Lage der Beamten, namentlich der vor der Front operirenden, zog es jedoch vor, keine Aenderungen zu treffen. Mr. Stanton, Staatssekretär, war der Meinung, dafs der Militärtelegraph unabhängiger und erfolgreicher unter ausschliefslicher Leitung seiner eigenen Zivilchefs arbeite, als wenn die Beamten Militärrang annähmen, wodurch sie unvermeidlich den Befehlen der Armeeoffiziere unterworfen würden. Dies sei, meinte Stanton, ganz besonders zu vermeiden. Diese Entscheidung des Kriegsministeriums war der Anfang der gerechten und bis heute noch nicht berücksichtigten Klagen des Militär-Telegraphenkorps. Wären Präsident Lincoln und Staatssekretär Stanton am Leben geblieben, so hätten ohne Zweifel auch die Verdienste der Militärtelegraphisten nach Beendigung des Krieges die wohlverdiente Anerkennung und Belohnung erhalten! Bei dem Wechsel der leitenden Persönlichkeiten geriethen nach dem Kriege

[1]) So z. B. bei einer Rekognoszirung des Städtchens Farrington unter Leitung des Telegraphisten Parsons in Begleitung einer Kompagnie Kavallerie unter Kapitan Smith. Die 6,5 km lange Telegraphenlinie wurde von der Kavallerie errichtet, die Truppe wurde angegriffen und zum Theil gefangen genommen. Parsons telegraphirte unter Feuer, indem er sich mit dem Rest der Truppe langsam zurückzog, wobei er wiederholt telegraphische Verbindung herstellte.

[1]) Brigadegeneral J. N. Palmer berichtete an Generalmajor B. F. Butler, Kommandirenden der Departements Virginia und Nord-Carolina, am 17. Februar 1864, wie folgt:

»General! Ich glaube, dafs niemals während des gegenwärtigen Krieges die Nützlichkeit des Militär-Telegraphen- und Signalkorps vollkommener bewiesen worden ist, als während des letzten Angriffes (Newberne). Kaum hatte der Angriff bei den Vorposten begonnen, und der Telegraph berichtete auch schon über alle in der Front sich entwickelnden Operationen und hielt die ganze Vertheidigungslinie bis Morehead unterrichtet. Als der Feind im Laufe des Tages die Stadt umzingelte, da hielt uns das Signalkorps von den geringsten feindlichen Bewegungen auf allen Punkten der Linie unterrichtet. Ich kann nicht lobend genug diese beiden Korps erwähnen.«

Digitized by Google

die Opfer und Verdienste des Militärtelegraphen vollständig in Vergessenheit, und dieses Zivilkorps, ohne Parlamentsbefugnifs, im Augenblicke der Noth geschaffen, hatte nicht einmal das Recht, eine Anerkennung zu verlangen!

Die Gehälter der Telegraphisten waren Anfangs sehr bescheidene, wurden aber später verbessert, so dafs gegen Ende des Krieges Militärtelegraphisten, je nach Fähigkeit und Stellung, 75 bis 150 Dollars im Monat und je nach Umständen auch Bedienung, Pferde und Rationen erhielten.

Gleichzeitig mit der Entwickelung des Militär-Telegraphen-Korps, das aus einem Zivilpersonal bestand, von dem nur einige höhere Beamte Militärrang erhalten hatten, bildete sich auch das Militär-Signal-Korps aus. Dieses bestand schon bei Ausbruch des Krieges in geringer Stärke, war militärisch organisirt und stand unter Kommando des Majors, später Generals Myer. Die Thätigkeit dieses Korps beschränkte sich Anfangs auf optische Signalgebung mittels Flaggen bei Tage und Fackeln bezw. Laternen bei Nacht. Major Myer dehnte den Wirkungskreis des Korps bald nach Beginn des Krieges auf den Bau elektrischer Feldtelegraphen aus und formirte Feldtelegraphentrains. Ein jeder Train führte zwei Wagen mit Stations- und Linienmaterial. Die Stationsapparate waren Beardslee's magneto-elektrische Zeigerapparate, die später in magnetelektrische Klopfer umgearbeitet wurden. Ein jeder Wagen führte 8 km Feldkabel mit vulkanisirtem Gummi bedeckt und 200 Stangen nebst Draht für Landlinien. Im Juni 1863 zählte das Signalkorps bereits 30 vollkommen equipirte Trains mit ausschliefslich militärischer Organisation. Major Myer richtete nun sein Bestreben darauf hin, das Militärtelegraphen-Korps (Zivilkorps), welches unter Leitung seines Chefs Anson Stager bereits sehr bedeutende Ausdehnung angenommen hatte, mit dem Signalkorps unter eigener Leitung zu verschmelzen. Dieses Bestreben erzeugte nicht nur sehr bedeutende Reibung zwischen den beiden Telegraphenkorps, sondern führte auch sehr bald ein Ergebnifs herbei, das für den amerikanischen Militärtelegraphen von grofser Bedeutung war. Myer wollte, dafs das Signalkorps das Militärtelegraphen-Korps absorbire; Stager wollte, dafs das Signalkorps aufgelöst werde, und das Kriegsministerium sah sich gezwungen, das Für und Wider beider Organisationen eingehend zu erwägen. Das Urtheil lautete dahin: das Signalkorps aufzulösen.

Die auffallende Erscheinung, dafs das Kriegs-Ministerium einen Zweig der Armee zu Gunsten einer Zivilorganisation auflöste, erscheint widersinnig, war aber eine Nothwendigkeit geworden. Die Arbeiter, Telegraphisten und leitenden Offiziere des Signalkorps bestanden aus Militärs, die entweder gar nicht professionelle Telegraphenleute waren oder die Telegraphie nicht zu ihrer ausschliefslichen Lebensaufgabe gemacht hatten. Das Militärtelegraphen-Korps dagegen zählte nur vollendete Telegraphisten, vom Chef bis zum Linienbauarbeiter, und es konnte daher nicht ausbleiben, dafs, während dieses Korps es verstand, seine Stationen bis in die vordersten Reihen zu verlegen, seinen Wirkungskreis bis auf die Schlachtfelder auszudehnen und oft darüber hinaus Verbindungen mit den feindlichen Telegraphenlinien anzuknüpfen, das Signalkorps nur zu oft den gestellten Ansprüchen nicht entsprach und somit oft die Unzufriedenheit der Generäle erregte. Die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit, mit welcher das Militär-Telegraphenkorps Telegramme beförderte, konnte von dem weniger professionellen Signalkorps niemals erreicht werden.

Am 10. November 1863 wurde Oberst Myer auf Befehl des Kriegsministeriums seines Amtes enthoben und alle Feldtelegraphentrains und Materialien dem Chef der Militärtelegraphen, A. Stager, überwiesen. Ein grofser Theil der Offiziere und Mannschaften des Signalkorps wurden dem Militär-Telegraphenkorps einverleibt. Das Signalkorps zählte zur Zeit seiner Auflösung 198 Offiziere.

Diese Thatsachen beweisen, dafs, um den Feldtelegraphen zu einem vollendeten Verkehrsmittel für Kriegszwecke zu machen und insbesondere seinen Wirkungskreis so zu erweitern, dafs er nicht nur strategischen, sondern auch taktischen Zwecken dienstbar gemacht werden kann, es unbedingt nothwendig ist, ein Korps zu organisiren, das in seiner ganzen Zusammensetzung aus professionellen Telegraphenleuten mit gediegener praktischer Erfahrung besteht. Ein improvisirtes Korps, zusammengesetzt aus mittelmäfsigen Telegraphisten, aus Mannschaften anderer Truppentheile als Baukolonnen und aus detachirten Pionieroffizieren, die für den Telegraphendienst herangezogen werden, kann trotz allen Eifers und der gröfsten Aufopferung der betreffenden Mannschaften niemals diejenigen Leistungen erzielen und sich das Vertrauen erwerben, welche bei einem so wichtigen Dienstzweig erwartet werden müssen. Andererseits sind, wie dies ja auch von dem Militärtelegraphen im amerikanischen Kriege und später bei anderen Gelegenheiten bewiesen worden ist, die Leistungen der Feldtelegraphie geradezu erstaunliche, wenn die Mannschaft in ihrer ganzen Formation aus durch und durch geschulten und professionellen Telegraphenleuten besteht. Dafs eine militärische Organisation für ein derartiges Korps wünschenswerther sein mufs als die zivile Form des amerikanischen Militärkorps, bedarf keiner weiteren Erörterung. Mifslungene Versuche von Vorpostentelegraphen, wie solche z. B. auf Manövern unter Leitung detachirter Ingenieuroffiziere, stattgefunden haben, sprechen gegen das angewandte System, nicht aber gegen die Sache selbst. Die Organisation einer etatsmäfsigen Telegraphentruppe, ähnlich der des Eisenbahnkorps, aus vollendeten Telegraphisten rekrutirt, die für den Eintritt in das Vorposten-Telegraphenkorps ein praktisches Examen abzulegen hätten, dürfte die einfachste Lösung der Frage und der Erfolg wohl unzweifelhaft sein.

Die Organisation der Militärtelegraphen der Konföderirten während des amerikanischen Krieges war im Prinzip der des Nordens ähnlich, in der Durchführung jedoch mangelhaft. Der grofsere Theil der Telegraphenbeamten bestand aus Zivilisten, von denen viele Offiziersrang erhalten hatten, Adjutantendienste thaten und Infanterie- und Kavallerieregimenter als Feldtelegraphisten und Ziffernübersetzer begleiteten. Es fehlte dem Korps ein Zentralkommando, wie es der Norden hatte, und das Telegraphenpersonal war mehr den Befehlen der einzelnen Divisionskommandeure als den eigenen Telegraphenchefs unterstellt. Auch die Telegraphisten der konföderirten Armee waren vom Militärdienste entbunden.

Als am 2. März 1864 General Grant zum Höchstkommandirenden aller Armeekorps der Nordstaaten ernannt und unter directen Befehl des Präsidenten der Republik gestellt worden war, war es Aufgabe des Militärtelegraphen, seine Operationen, die sich über viele und weit ausgedehnte Länder erstreckten, nach dem Willen des einen Mannes und von einem Zentralpunkt aus in einheitlichem Zusammengreifen zur Durchführung zu bringen und dadurch dem Andrang der bedeutenden, jedoch vertheilten Streitkräfte die höchste Potenz zu verleihen. Es gebührt dem amerikanischen Militärtelegraphen der besondere Ruhm, schon vor 20 Jahren nicht nur die Möglichkeit, sondern die Richtigkeit bewiesen zu haben, Armeeoperationen von einem entfernten Zentralpunkte aus nach einem Willen durch telegraphische Befehlsübermittelung zu leiten. Mit Grants Zelte in Culpeper standen alle Hauptquartiere der vier Armeen, die viele Tausende Kilometer von einander entfernt waren, und selbst Vorpostenstellungen in telegraphischer Verbindung. Mehr als 250000 schlachtfertige Soldaten der Republik erhielten von dort ihre täglichen Befehle. Der Feldtelegraph hatte 1864 eine solche Leistungsfähigkeit erreicht, dafs selbst auf Eilmärschen die Hauptquartiere stets in telegraphischer Verbindung blieben. Telegraphenmajor Eckert berichtete am 15. Juni, dafs die Baukolonne unter Doren durchschnittlich 39 km Feldtelegraphenlinien in einem Tage errichte und eine gleiche Strecke abbaue. Es wurden jedoch nicht nur die Haupt-

Digitized by Google

quartiere der Korpskommandanten mit dem des Generals Grant während aller Gefechte in Verbindung erhalten, sondern der Feldtelegraph begleitete auch eine jede grofsere Rekognoszirung, und Korpschefs haben häufig ganze Feldzüge von der Feldtelegraphenstation aus kommandirt, ohne kaum in den Sattel zu steigen; wie beispielsweise General Rosecrans den Arkansas- und Missouri-Feldzug 1864 von den Telegraphenstationen in St. Louis und Jefferson aus geleitet hat!

Als Grant und Sheridan im März 1865 mit 123000 Mann gegen Richmond marschirten, um den letzten Akt des grofsen Dramas in Scene zu setzen, da hielt der Feldtelegraph die Hauptquartiere mit der in einer Ausdehnung von über 48 km sich erstreckenden Schlachtlinie in ununterbrochener Verbindung, und der Telegraph war das alleinige Mittel eines einheitlichen Verstandnisses und der Verbindung zwischen der vormarschirenden Armee, den Kommandirenden, dem Prasidenten der Republik und dem Ministerium. Als am 2. April Grant befahl, die in Petersburg unter General Lee verschanzten Konfoderirten anzugreifen, da befand sich die Telegraphenstation des föderirten Generals Humphrey thatsachlich auf dem Schlachtfelde, 500 Fufs hinter einer am Gefechte betheiligten Batterie und blieb während der Schlacht thatig. Die Einnahme von Petersburg war der Vorabend des Falles von Richmond und das Ende des vierjährigen blutigen Krieges, in welchem die Föderirten allein 300000 Menschenleben verloren hatten, aufser den 400000, die kampfunfähig gemacht worden waren.

Dem Militartelegraphen der Vereinigten Staaten gebührt der Ruhm, zuerst telegraphische Befehlsübermittelung im grofseren Mafsstabe im Kriege ausgefuhrt zu haben. Während der vier Kriegsjahre wurden 24150 km Militar-Telegraphenlinien errichtet. Viele Linien wurden unter Feuer erbaut, und im Feuer wurde auch telegraphirt. 25 Mitglieder des Telegraphenkorps verloren ihr Leben; viele wurden verwundet, 71 gefangen genommen, und sehr viele bufsten in Folge der Strapazen und Fieber ihre Gesundheit ein und starben bald nach dem Kriege.[1])

Die Kosten der Errichtung und des Betriebes der 24150 km Feldtelegraphen während der vier Kriegsjahre belefen sich auf 2655500 Dollars. Es wurden 6500000 Telegramme befördert, viele davon in Form langer Berichte, so dafs ein jedes Militärtelegramm dem Staate ungefahr 40 Cents kostete. Kein Kriegsdienst hat der Regierung weniger Kosten verursacht als der Militärtelegraph!

Nach Beendigung des Krieges wurden auch die Telegraphenlinien der Südstaaten dem Militartelegraphen-Korps übergeben und von demselben wieder hergestellt. Der Militartelegraph diente sodann hauptsachlich der Sicherung des Friedens und Reorganisation des Landes. Hierauf wurde das Korps allmahlich aufgelost, 1865 hörte dasselbe auf zu existiren und die Linien wurden an Privatgesellschaften verkauft und übergeben.

So weit die Betrachtung des vorliegenden Werkes, das von dem Autor namentlich in der schon auf S. 79 genannten humanen und gerechten Absicht geschrieben ist. Die grofsen Mühen und Arbeiten, denen Plum sich für eine so ehrenwerthe Absicht uneigennützig unterworfen und mit Opfern an Zeit und Kosten so weit durchgefuhrt hat, sichern ihm die Hochachtung Aller.[1]) Das Werk hat aber auch durch Aufführung so vieler geschichtlicher Daten einen bedeutenden historischen Werth. Indem Plum die Wirksamkeit des amerikanischen Feldtelegraphen, die europäischen Militarkreisen bisher fast gänzlich unbekannt geblieben, in detaillirter Weise beschreibt, hat er für alle Armeen ein Modell gemeifselt, dessen klassische Formen in zukünftigen Kriegen den Militartelegraphen in vielen Beziehungen wird als Vorbild dienen können, wenn auch ort- und zeitgemafse Abänderungen in der Organisation erforderlich sein sollten. Das Werk bildet daher für Militartelegraphisten und Stabsoffiziere sehr viel Belehrendes, ganz besonders aber für diejenigen, welche bisher der Anwendung des Telegraphen vor der Front entgegen waren und bei den Versuchen nicht mit der der Sache gebührenden Gründlichkeit zu Werke gegangen sind.

London, November 1882. R. v. F.-T.

[1]) Diese grofsen und patriotischen Dienste und die vielen Opfer belohnte die Regierung nur mit wenigen, ausnahmsweisen Beförderungen, und erst lange nach Beendigung des Krieges, am Ende des Jahres 1866, erhielten sieben Telegraphenchefs, die bereits militarischen Rang erhalten hatten, eine Rangerhebung: Stager und Eckert wurden zu Brigadegeneralen, Lynch, Gross, Van Duzer, Clowry und Grimore zu Oberstlieutenants ernannt. Das ganze übrige, höchst verdienstvolle Korps ging leer aus und erhielt von der Regierung nicht einmal einen Ausspruch des Dankes oder der Anerkennung, ausgenommen, dafs zehn Telegraphisten jeder eine silberne Uhr, die bereits während des Krieges zur Regulirung der Zeit auf den Haupt-Militartelegraphenstationen gedient hatten, als Anerkennung von dem Kriegsministerium zum Geschenk erhielten.

Plum sagt: »Die Regierung habe Gedenksteine auf den Gräbern gefallener Soldaten errichtet und den Angehörigen Pensionen bewilligt. Nichts derart ges ist den Telegraphisten zu Theil geworden! Warum?« Ferner sagt Plum: »Den Kindern der Dahingeschiedenen ist nicht einmal der Stolz gegonnt, sagen zu können: Mein Vater gehörte auch der siegreichen Armee an! denn die General-Adjutantur hat das Militartelegraphen-Korps niemals als einen Zweig der Armee anerkannt!« Eine solche Undankbarkeit konnte dazu führen, den guten Glauben an die grofse Republik zu erschüttern! Jedenfalls mufs ein derart ges Verfahren demoralisirend auf den patriotischen Geist der Staatsbürger einwirken und dürfte in zukünftigen ähnlichen Lagen dazu beitragen, die heiligen Tugenden patriotischer Aufopferung zu beeinträchtigen.«

Die Gesellschaften für elektrisches Licht in England.

Die Mercantile Shipping Gazette and Commercial Review bringt in ihrem letzten Jahressupplement einen interessanten Bericht über Einrichtung und Hülfsquellen sämmtlicher in England bestehenden Gesellschaften für Versorgung mit elektrischem Lichte. Der Werth dieses Berichtes ist nicht hoch genug zu veranschlagen, wenn man die grofsen Schwierigkeiten in Anrechnung bringt, mit welcher genaue Zahlen über die theilweise sehr intimen Verhältnisse seitens der Gesellschaften zu erlangen sind. Ein solcher Bericht mit verbürgten Zahlen mufs dem Elektrotechniker wie dem Kaufmanne gleich willkommen sein, da er ihm eine nützliche Handhabe bietet gegenüber den vielfach übertriebenen Gerüchten über die Gröfse des betheiligten Kapitales und die an die Erfinder gezahlten Summen. Bei der Menge der besprochenen Gesellschaften ist es besonders werthvoll, die hauptsächlichsten Zahlen tabellarisch zusammengestellt zu finden. Wir verzichten des Raumes wegen auf die Wiedergabe der Tabellen und geben nur die Gesammtsummen in Folgendem an, während wir zwecks genauerer Information auf die Quelle verweisen.

[1]) Zum Schlufs sei noch erwähnt, dafs nach der Herausgabe des Plum'schen Werkes die Bestrebungen des ehemaligen amerikanischen Militar-Telegraphenkorps sich eine geschlossenere Form angenommen haben. Viele der nunmehr weit zerstreuten Mitarbeiter des Telegraphen traten am 18. August 1882 in einer Gesellschaft zusammen, deren Hauptzweck es ist, die ihnen bisher von der Regierung verweigerte Anerkennung und die verdiente Berücksichtigung zu erlangen. Diese Gesellschaft hat bereits am 21. September unter Leitung des Rechtsanwaltes und früheren Feldtelegraphisten W. R. Plum und unter Betheiligung vieler einflufsreicher Amerikaner eine Sitzung am Niagarafalle gehalten und beschlossen, ihre Klagen dem Kongresse der Republik zu unterbreiten. Wir wünschen dem Autor und dem braven Korps den besten Erfolg in ihren so wohl berechtigten Bestrebungen!

Digitized by Google

Gruppe	1. Nominelles Gründungskapital in Pfd. Sterl.	2. Es soll gezahlt werden an die Erfinder baar Pfd. Sterl.	3. Es soll gezahlt werden an die Erfinder in Aktien Pfd. Sterl.	4. In Umlauf gesetztes Kapital Pfd. Sterl.	5. Es ist gezahlt an die Erfinder baar Pfd. Sterl.	6. Es ist gezahlt an die Erfinder in Aktien Pfd. Sterl.	7. Anscheinend vom Publikum eingezahlte Summe Pfd. Sterl.	8. Haftbarkeit des Publikums, d. h. die noch aufzubringende Summe Pfd. Sterl.
I.								
19 Brush-Gesellschaften	5 775 000	672 170	537 680	2 697 318	614 170	555 180	1 180 685	961 453
II.								
23 Gesellschaften	10 675 500	649 025	2 632 525	5 191 128	462 775	2 581 955	1 038 409	1 570 764
	16 450 500	1 321 195	3 170 205	7 888 446	1 076 945	3 137 135	2 219 094	2 532 217
III.								
14 Gesellschaften	4 450 000	405 986	1 035 036	—	—	—	—	—
	20 900 500	1 727 181	4 205 241	—	—	—	—	—
IV.								
13 Gesellschaften	3 995 000	101 000	1 004 000	2 040 000*	82 000*	1 000 000*	490 000*	550 000*
	24 895 500	1 828 181	5 209 241	9 928 446	1 158 945	4 137 135	2 709 094	3 087 217

* Diese Zahlen sind unter der Voraussetzung angenommen, dafs für Gruppe IV. dieselben Verhältnisse mafsgebend sein werden, wie für die ersten beiden Gruppen.

Der Bericht unterscheidet vier Gruppen von Gesellschaften. Die erste Gruppe umschliefst deren 19, welche das Brush-System angenommen haben, die zweite Gruppe 23 Gesellschaften, welche andere Systeme benutzen; die dritte Gruppe umfafst 14 Gesellschaften, welche anscheinend bis jetzt noch wenig praktisch hervorgetreten sind, während in der vierten Gruppe 13 meist ganz neugebildete Gesellschaften enthalten sind, über welche eingehendere Nachrichten nicht zu erhalten waren. Das betheiligte Kapital ist ungemein bedeutend. So sind die 19 Brush-Gesellschaften mit einem Kapital von 5 775 000 Pfd. Sterl. begründet, von welchem bereits die Hälfte im Betrage von 2 697 318 Pfd. Sterl. in Umlauf gesetzt worden ist, wobei jedoch die Verpflichtung der Aktionäre sich noch auf 961 453 Pfd. Sterl. erstreckt. Für Gruppe II (23 Gesellschaften) beträgt das nominelle Gründungskapital 10 675 500 Pfd. Sterl.; es sind Aktien im Betrage von 5 191 128 Pfd. Sterl. ausgegeben, wovon die Forderung von 1 570 764 Pfd. Sterl. noch aussteht. Beide Gruppen verdienen gegenüber der dritten und vierten eingehendere Betrachtung, da sie allein aus der Wirklichkeit genommene Verhältnisse bieten und praktische Erfolge gehabt haben. Fassen wir deshalb beide Gruppen zusammen. Der Gesammtbetrag des in Umlauf gesetzten Kapitales beläuft sich auf 7 888 446 Pfd. Sterl. oder 48 % des Gründungskapitales (16 450 500 Pfd. Sterl.).

Die dritte Gruppe (14 Gesellschaften) veranschlagt das Grundkapital auf 4 450 000 Pfd. Sterl., während eine nennenswerthe Einzahlung bis jetzt nicht nachweisbar ist, so dafs unter Hinzurechnung dieser Summe zu der von Gruppe I und II sich der Prozentsatz des wirklichen Betriebskapitals auf 38 % des Gründungskapitals beläuft.

Die Summen, welche theilweise schon in die Taschen der Erfinder gelaufen sind, ergeben bedeutende Beträge. So wird für Gruppe I die den Erfindern für Verkauf ihrer Erfindungen an die einzelnen Gesellschaften kontraktmäfsig zugesagte Summe auf 672 170 Pfd. Sterl. in baarem Geld und ferner auf 537 680 Pfd. Sterl. in Aktien oder Antheilscheinen angegeben; hiervon sind bereits an die Erfinder abgeführt in baar 614 170 Pfd. Sterl. und in Aktien 555 180 Pfd. Sterl. Für Gruppe II lauten die Ziffern an zugesagtem Baargelde 649 025 Pfd. Sterl., an zugesagten Aktien 2 632 535 Pfd. Sterl., während in Wirklichkeit schon gezahlt sind: baar 462 775 Pfd. Sterl. und in Aktien 2 581 955 Pfd. Sterl.

Bei der dritten Gruppe von 14 Gesellschaften wird das den Erfindern kontraktlich zugesicherte, aber noch nicht gezahlte Baargeld auf 405 986 Pfd. Sterl., die Aktien auf 1 035 036 Pfd. Sterl. veranschlagt.

In Gruppe IV mit 13 Gesellschaften wird das Gründungskapital mit 3 995 000 Pfd. Sterl. und die an die Erfinder abzuführende Prämie in baar mit 101 000 Pfd. Sterl., in Aktien mit 1 004 000 Pfd. Sterl. beziffert.

Es ergiebt sich aus diesen Zahlen, welche wir am Schlusse übersichtlich zusammenstellen, dafs von dem gesammten in Umlauf gesetzten und vom Publikum noch aufzubringenden Kapitale für die Erfinder nicht weniger als 40 % abgeführt worden sind.

Eingezahlt sind bis jetzt 2¾ Millionen, während die Haftbarkeit der Aktionäre sich noch auf weitere 3 Millionen erstreckt.

Digitized by Google

Der an die Erfinder verabfolgte Betrag in baar beträgt unter Ausschlufs der Gruppe IV 1 076 945 Pfd. Sterl. Es folgt aus diesen Zahlen, dafs als wirkliches Arbeitskapital nur 1 142 149 Pfd. Sterl. übrig bleiben, welche Summe die Zinsen für ein Aktienkapital im Betrage von 5 356 229 Pfd. Sterl. aufbringen mufs. In anderen Worten ausgedrückt, mufs zur Verzinsung dieses Aktienkapitales zu nur 5 % das Arbeitskapital im Geschäfte 23 % aufbringen. Werden alle ausstehenden Verbindlichkeiten (Kolonne 8) glatt eingezahlt und zum Betriebskapitale geschlagen, so würde dieses immerhin noch 10 % Nutzen abwerfen müssen.

Die Lage der meisten Gesellschaften ist auf Grund dieses Berichtes als trostlos anzusehen, da derselbe zeigt, wie die meisten derselben nicht werden bestehen können, wenn sie nicht mehr vom Glücke begünstigt werden, als dies im geschäftlichen Leben im Allgemeinen vorkommt. Diejenigen Gesellschaften, welche in der Lage sind, Maschinen u. s. w. zu fabriziren und zu verkaufen, werden ohne Zweifel bestehen können, wenn sie sich genügenden Absatz sichern; jene Gesellschaften hingegen, welche nur vorübergehende Aufträge erhalten oder sich allein mit Lichtversorgung abgeben, werden bald eingehen.

R. Mittag.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrizitäts-Ausstellung in Königsberg.] Als Eröffnungstag der Elektrotechnischen Ausstellung in Königsberg i. Pr. ist der 15. April in Aussicht genommen. Die Einlieferung der Ausstellungsgegenstände hat bis zum 1. April zu erfolgen. Die Dauer der Ausstellung wird etwa 6 Wochen betragen. Es wird mit dieser Ausstellung namentlich auch der Zweck verfolgt, die Wirkungen der Elektrizität und die durch sie bereits erzielten Erfolge einem gröfseren Kreise und im besonderen den Bewohnern der östlichen Provinzen zur Anschauung zu bringen und dabei hauptsächlich auch die reichlich vorhandenen Wasserkräfte zur Kraftübertragung und Beleuchtung zu verwerthen. Die Ausstellungsgegenstände sind in 12 Gruppen getheilt worden: 1. historische und wissenschaftliche Apparate, Lehrmittel nebst einschlägiger Literatur; 2. Telegraphie und Signalwesen; 3. Telephonie; 4. Medizinisch-elektrische Apparate; 5. Batterien und Akkumulatoren; 6. Elektrochemie; 7. magneto- und dynamoelektrische Maschinen; 8. elektrisches Licht; 9. Motoren; 10. Kabel, Drähte und Blitzableiter; 11. elektrische Zeitmessung; 12. elektrisches Eisenbahnwesen. — Dampf- und Betriebskraft wird unentgeltlich den Ausstellern geliefert.

[Internationale elektrische Ausstellung in Wien.] Die Vorarbeiten für die Ausstellung schreiten rüstig vorwärts. Das Direktions-Komité glaubt namentlich aus den bereits aus allen Staaten Europas und aus Amerika eingegangenen zahlreichen Anmeldungen schliefsen zu dürfen, dafs allerwärts dem Unternehmen ein reges Interesse entgegengebracht wird, welches die Wahl der Bezeichnung als »internationale« Ausstellung schon jetzt als völlig gerechtfertigt erscheinen läfst. Besonders reichhaltig verspricht die Ausstellung in Bezug auf Kraftübertragung und Beleuchtung zu werden. Für England hat die Society of Telegraph Engineers and of Electricians die Vermittelung des Verkehrs zwischen den Ausstellern und dem Direktions-Komité übernommen. — Kronprinz Rudolph hat in einer dem Ehrenpräsidenten Graf H. Wilczek zugegangenen offiziellen Zuschrift die Uebernahme des Protektorates über die Ausstellung zugesagt.

[Vorlesungen über Elektrotechnik an der technischen Hochschule zu Berlin.] Das bisher vom Telegrapheningenieur Dr. Brix im Sommersemester vierstündig gelesene Kolleg über elektrische Telegraphie ist nach Ausscheiden des Genannten aus dem Lehrkörper der technischen Hochschule dem Dozenten Dr. Slaby vom 1. April d. J. ab übertragen worden (vgl. 1882, S. 479).

[Preisausschreiben.] Dem englischen Zentral-Kollegium des nationalen Verbandes der Kohlengrubenarbeiter ist die Summe von 500 Pfd. Sterl. übergeben worden, welche als Preis für die Erfindung einer praktischen elektrischen oder anderen Sicherheitslampe ausgesetzt werden soll. Die Lampe mufs tragbar sein und darf unter keinen Umständen eine Explosion verursachen. An der Bewerbung um den Preis dürfen sich auch Ausländer betheiligen.

[Volta-Preis für 1887.] Nach einem Erlafs des französischen Unterrichts-Ministers vom 10. November 1882 wird der durch Dekret vom 11. Juni 1882 eingesetzte Preis von 50 000 frcs. für diejenige Entdeckung, welche geeignet ist, in der Anwendung der Elektrizität zur Erzeugung von Wärme, Licht, mechanischer Kraft, zur Uebermittelung von Nachrichten oder zur Heilung von Krankheiten wesentliche Fortschritte herbeizuführen, im Dezember 1887 ertheilt werden. Gelehrte aller Nationen sind zur Preisbewerbung zugelassen. Bewerbungen können bis zum 30. Juni 1887 eingereicht werden. Eine durch den Unterrichts-Minister ernannte Kommission wird die von jedem Bewerber angemeldete Entdeckung prüfen und ermitteln, ob dieselbe die gestellten Bedingungen erfüllt. Der von der Kommission erstattete Bericht wird im Journal officiel veröffentlicht werden.

[Kabel Paris-Marseille.] Das unterirdische Kabel von Paris nach Marseille wird mit besonderer Beschleunigung gelegt. Es befindet sich in einer gufseisernen Röhre, die in einer Tiefe von 1,6 m verlegt wird; die Stofse der Röhren werden mit Gummi- und Bleiringen gedichtet; in Abständen von etwa 500 m geht das Kabel durch eine geschlossene gufseiserne Kammer, die zugänglich ist zu Untersuchungszwecken; zu gleichem Zwecke sind die Rohren in Abständen von etwa 100 m durch gufseiserne Buchsen verbunden. Die ganze Anlage ist auf 32 000 000 Mark veranschlagt und soll, wenn vollendet, mit den transatlantischen und Mittelmeerkabeln verbunden werden (Engineering, Bd. 34, S. 552).

[Thompsons Telephon.] In einem jüngst angegebenen, in Engineering, Bd. 35, S. 82, beschriebenen Telephon ist Professor Silvanus P. Thompson auf die Urform des Reis'schen Stricknadeltelephons zurückgegangen. Bei der äufserlich dem Bell'schen Telephon sich ganz anschliefsenden Form liegt in einem Gehäuse mit Mundstück ein Draht aus einem magnetisirbaren Metalle, mit dem einen Ende an einer Stellschraube, mit dem anderen im Mittelpunkt einer Platte aus Blech, Glimmer, Horn, Ebonit oder dergleichen befestigt und auf seiner ganzen Lange von einer Drahtspule umgeben; bei Stromstärkenänderungen sich ausdehnend oder verkürzend, versetzt er die Platte in Schwingungen. Dieses Telephon ist viel tonstärker als das Reis'sche Stricknadeltelephon und giebt die Sprache, namentlich die Zischlaute und einige andere Konsonanten, besser wieder als die gewöhnlichen Magnettelephonempfänger. — Bei einer zweiten Form liegen Draht und Spule in einer Eisenröhre, und der Draht ist zur Verstärkung der magnetischen Wirkung an seinen beiden Enden in gröfsere magnetisirbare Massen eingebettet. Bei

Digitized by Google

einer dritten Form ist das Eisenrohr und die Spule kurz und von grofsem Durchmesser, und es schliefst sich an ersteres seitlich ein Handgriff an. — Bei einer vierten Form endlich liegen in einer nach der Platte hin sich erweiternden Spule zwei Drähte, die von derselben Stellschraube aus nach verschiedenen Stellen der Platte laufen und am besten der eine aus Eisen, der andere aus Nickel genommen werden, damit bei Zunahme der Stromstärke der eine sich ausdehnt, der andere sich verkürzt.

[Fliegende Fernsprechstelle.] Ein Fernsprechbetrieb von Booten aus ist mit gutem Erfolge durch den Wasserbau-Inspektor Mohr in Thiergartenschleuse auf den Wasserstrafsen Hohensaaten—Spandau eingeführt. Zunächst befindet sich neben dieser Linie sowie von Liebenwalde nach Zehdenick und von den Oranienburger Schleusen nach Döhringsbrück am Ruppiner Kanal eine oberirdische, längs der Kanal- und Flufsufer, zum Theil auch längs eines Landweges geführte Drahtleitung, an welche die drei Dienststellen Eberswalde, Zehdenick und Thiergartenschleuse angeschlossen sind. Um diese Linien auch während der Bereisung durch den Baubeamten benutzen zu können, wurde an der Rückwand der Kajüte des Bereisungs-Dampfbootes ein Sprechapparat angebracht, dessen beide Drähte in zwei Klemmschrauben enden. Soll der Apparat benutzt werden, so legt das Boot an dem Ufer, wo sich die Leitung befindet, an, ein bereit gehaltener, aufgewickelter, isolirter Kupferdraht wird mit einem Ende in der einen Klemmschraube befestigt, während das andere, mit einer Bleispirale beschwerte Ende durch das Kajütenfenster ins Wasser gesenkt wird; ein zweiter, ebenfalls isolirter Draht wird mit einem Ende in der zweiten Klemmschraube befestigt, während das andere Ende durch das Kajütenfenster hindurch mit einem messingenen Haken verschraubt wird, der am oberen Ende an einer etwa 3 m langen Stange befestigt ist. Sobald dieser Haken auf die Landlinie aufgehängt wird, ist der Apparat eingeschaltet und kann benutzt werden. (Zentralblatt d. Bauverwaltung, 2. Jahrg., S. 473.)

[Telephon in Oesterreich-Ungarn.] Am 25. Oktober 1882 hatte die Telephonverwaltung in Buda-Pest 320 Abonnenten bei einer Einwohnerzahl von 320000, Triest 50 Abonnenten bei 112000 Seelen. In beiden Städten gehört die Anlage der Zentral-Telephon-Gesellschaft in Wien, welche von der Regierung die Konzession auch für Graz, Lemberg, Krakau, Brünn, Temesvar erhalten, jedoch in diesen Städten noch keinen Betrieb eröffnet hat. Der Preis beträgt für das Jahr in Pest 180 Gulden, in Triest 90 Gulden, in ersterer Stadt ist die Konzession auf 20 Jahr, in letzterer auf 10 Jahr ausgestellt.

[Hipps elektrische Uhren.] Ueber die elektrischen Uhren der Berliner Stadtbahn berichtete am 14. November in der Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde Herr Eisenbahn-Bauinspektor Houselle. Die Uhren sämmtlicher Stationen der Berliner Stadtbahn (ausschliefslich des Schlesischen Bahnhofs) sind von der unter Dr. M. Hipps Leitung stehenden Telegraphenfabrik in Neuenburg in der Schweiz nach dem System Hipp ausgeführt. In einer der Stationen, und zwar in dem Ankunfts-Wartesaal des Schlesischen Bahnhofs, steht der durch ein Gewichtwerk getriebene Hauptregulator, die einzige Uhr der ganzen Anlage, welche aufgezogen werden mufs. Auf jeder der anderen Stationen steht im Stationsdienstzimmer eine elektrische Sekunden-Pendeluhr, welche selbstständigen Gang hat, hinsichtlich der Genauigkeit ihres Ganges jedoch von dem Hauptregulator abhängig ist. Alle übrigen Uhren der Stadtbahn-Stationen sind elektrische Zeigerwerke, welche keinen selbstständigen Gang haben, sondern von dem Regulator bezw. der elektrischen Sekunden-Pendeluhr durch Elektrizität getrieben werden. Der Hauptregulator ist eine gewöhnliche Uhr. Bei den elektrischen Sekunden-Pendeluhren, den elektrischen Uhren im engeren Sinne, wird bekanntlich durch einen am unteren Ende oder nahe der Mitte der Länge des Pendels wirkenden Magnet dem Pendel, sobald seine Schwingungen anfangen unter ein gewisses Mafs des seitlichen Ausschlages hinauszugehen, ein neuer Anstofs ertheilt; das Pendel schliefst in dem Augenblick, wo seine Schwingungen zu schwach werden, den elektrischen Strom selbstthätig. Mit diesen Uhren ist der Kommutator und die Kontaktvorrichtung verbunden, wodurch alle Minuten ein Strom durch die Leitung nach den zu treibenden Zeigerwerken gesendet wird, welcher die Zeiger um eine Minute springen läfst. Das letztere wird durch das als Folge der Wechselströme auftretende wechselweise Anziehen eines zwischen zwei Magnetpolen pendelnden polarisirten Ankers der von Dr. Hipp seit 1863 in verschiedenen elektrischen Apparaten verwendeten Form bewirkt. Eingehendere Mittheilungen aus dem Vortrage finden sich in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, No. 132, S. 275. (Vgl. auch 1880, S. 218, und 1881, S. 102.) Inzwischen sind übrigens auch alle Zeigerwerke des Schlesischen Bahnhofs in elektrisch getriebene umgewandelt worden. Der Hauptregulator der Stadtbahnanlage kostete 2615 Mark, jede elektrische Sekunden-Pendeluhr 675 Mark, nicht transparente Perron-Doppeluhren das Stück 724 bis 1075 Mark (je nach den verschiedenen Durchmessern), einfache Uhren im Innern 102,50 bis 160 Mark, einfache transparente Strafsenuhren 524 bis 1135 Mark, transparente Strafsen-Doppeluhren 905 bis 1225 Mark. Die Gesammtkosten betrugen sonach 59591 Mark, oder für jede der aufgestellten 73 Uhren durchschnittlich 810 Mark. In den Gesammtkosten sind auch die Kabel u. s. w. mit eingerechnet.

[Ergebnisse der elektrischen Beleuchtung des Bahnhofes in Strafsburg i. E.] Auf dem sogenannten Innenbahnhofe Strafsburg ist seit dem 20. Juli 1880 die elektrische Beleuchtung probeweise eingeführt, und zwar wurden in den Personenhallen 6 Differenziallampen von Siemens und Halske von je 350 Normalkerzen, in einen Stromkreis vereinigt, aufgestellt; ferner innerhalb der Rangirgeleise zwei in einen Stromkreis vereinigte von je 1200 Normalkerzen. Erstere brennen von Beginn der Dämmerung bis Mitternacht, an Stelle von 54 Gasflammen, letztere von Mitternacht bis Tagesanbruch, als Ersatz von 34 Gasflammen. Um für die in Aussicht genommene allgemeine Einführung der elektrischen Beleuchtung auf dem neuen Bahnhofe

Digitized by Google

weitere Erfahrungen zu gewinnen, wurde obige Anlage zweimal erweitert, indem zunächst am 15. Oktober 1881 zwölf neue Siemens'sche Differenziallampen von je 150 Normalkerzen für die Perrons, Wartesale, das Vestibul und für die Eilgut- und Güterschuppen aufgestellt wurden. Der für die Differenziallampen erforderliche Strom wird durch zwei Siemens-Wechselstrommaschinen mit dynamoelektrischem Stromgeber erzeugt. Ferner wurde am 2. Januar 1882 durch die »Société électrique Edison« eine Anlage mit Glühlichtlampen in Betrieb gesetzt; sie besteht aus einer dynamoelektrischen Maschine, System Edison, mit gleichgerichteten Strömen, welche 45 Glühlichtlampen von je 16 Normalkerzen und 36 zu je 8 Normalkerzen speist. Für diese Lampen garantirte die Gesellschaft 800 Brennstunden; sie sind in den Restaurationssälen der I. und II. Klasse, in der Halle für Gepäckannahme, im Telegraphenbüreau, für die Erleuchtung der Stationsuhren, für den Maschinenraum und 16 Geschäftszimmer der Generaldirektion angebracht. Da letztere Räume nur während der Abendstunden erleuchtet zu werden brauchen, so ist die Einrichtung getroffen, dafs der hier während der Nachtzeit entbehrliche Strom nach einer in der Perronhalle angebrachten Reihe von 26 Glühlichtlampen geleitet werden kann, während gleichzeitig der bis zu dieser Zeit zur Beleuchtung der Perronhalle und des Bahnhofvorplatzes benutzte Strom nach den 2 Siemens-Differenziallampen von je 1 200 Normalkerzen umgeschaltet wird, welche den zwischen den Perronhallen und dem Walltunnel liegenden Bahnhofstheil erleuchten. Als gemeinschaftlicher Motor für die drei stromerzeugenden Maschinen wird eine ältere 24pfdg. Lokomobile benutzt, die allerdings etwas stark beansprucht ist.

Die Anlagekosten betrugen:

a)	für das Bogenlicht .	25 746 Mark,
b)	» » Glühlicht . .	11 223 »
	Summa . .	36 969 Mark.

Werden die Ausgaben in der Zeit vom 5. Januar bis 5. Juli d. J., in welcher eine vollständige Ausnutzung des Motors stattfand, der Berechnung für die Kosten der Beleuchtung zu Grunde gelegt, so ergiebt sich mit Berücksichtigung der Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales Folgendes:

	Kosten für die Brennstunde und Lampe		und Normalkerzenstärke
	Normalkerzen	Pf.	Pf.
a) einer Differenziallampe zu	1 200	64,64	0,0539
b) einer Differenziallampe zu	350	30,58	0,0874
c) einer Differenziallampe zu	150	18,44	0,1229
d) einer Glühlichtlampe zu .	16	2,37	0,1481
e) einer Glühlichtlampe zu .	8	1,19	0,1488
f) einer Gasflamme zu . . .	12	2,13	0,1775

Für die Gasflamme wurde ein stündlicher Verbrauch von 120 l für die Flamme und Stunde zum Preise von 0,16 Mark für das Kubikmeter zu Grunde gelegt.

Obgleich die Versuche noch nicht abgeschlossen sind, so ist deren bisheriges Ergebnifs doch schon insofern als befriedigend zu bezeichnen, als einerseits nennenswerthe Störungen, trotz des provisorischen Charakters der Anlage, nicht vorgekommen sind, während andererseits die Zweckmäfsigkeit der Anwendung von Lampen verschiedener Lichtstärke und Systeme, theils im Vergleiche mit einander, theils im Vergleiche mit der Gasbeleuchtung, dargethan ist.

Die Generaldirektion glaubt hiernach, dafs die elektrische Beleuchtung bezüglich der Kosten mit der Gasbeleuchtung erfolgreich konkurriren kann, und dafs besonders die Glühlichtbeleuchtung wegen ihrer Gefahrlosigkeit, wegen der geringen Wärmeentwickelung, wegen der Ruhe, Gleichmäfsigkeit und angenehmen Farbe des Lichtes und der bequemen Unterhaltung der Lampen jeder anderen Beleuchtungsart für geschlossene Räume vorzuziehen ist.

Es sollen nun auch noch andere Systeme der Glühlichtbeleuchtung probirt werden, und sind bereits in den Wartesälen und einigen anderen Räumen derartige Lampen von Siemens angebracht; zum Betriebe derselben sind zwei weitere dynamoelektrische Maschinen mit besonderem Motor bestimmt.

(Zentralblatt der Bauverwaltung, II. Jahrg., S. 408.)

BRIEFWECHSEL.

Der Redaktion geht die nachfolgende Bemerkung zu dem Aufsatze »Die Kraftübertragung von Marcel Deprez« (Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, Heft 1, S. 5) mit der Bitte um Aufnahme zu.

»Bei dem in dem genannten Aufsatze aufgestellten Vergleich zwischen der elektrischen Kraftübertragung und der Dampfmaschine findet sich eine Stelle, welche in der ausgesprochenen Allgemeinheit unrichtig ist und diejenigen, welche mit den Ergebnissen der mechanischen Wärmetheorie nicht ganz vertraut sind, zu irrigen Vorstellungen führen könnte. Es schien mir daher geboten, dafs dieser Satz richtig gestellt wird. Auf S. 6 wird aus der vorher gegebenen Gleichung

$$L = \frac{Q_1}{A\,T_1}(T_1 - T_2)$$

Folgendes geschlossen: »Mit einem und demselben Wärmequantum kann man also beliebige Arbeitsmengen erzeugen, wenn man nur das Intervall der Temperaturen entsprechend wählt«.

Dieser Satz widerspricht in dieser Form dem ersten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie (also dem Prinzipe von der Erhaltung der Energie). Der erste Hauptsatz behauptet nämlich, dafs eine Wärmemenge Q einer ganz bestimmten Arbeitsmenge, nämlich $\frac{Q}{A}$ äquiva-

lent ist, dafs also, wenn die Wärme Q ganz in Arbeit verwandelt wird, nur $\frac{Q}{A}$ Arbeit gewonnen wird. Daher kann aus ein und demselben Wärmequantum Q_1 nicht, wie die oben angeführte Stelle behauptet, jede beliebige Arbeitsmenge gewonnen werden, sondern im Maximum nur die Arbeit $\frac{Q_1}{A}$. Da der erste Hauptsatz zur Ableitung der angeführten Gleichung benutzt wird, so kann letztere jenem selbstverständlich nicht widersprechen.

Der Grund, weshalb auch diese Gleichung im Maximum nur die Arbeit $\frac{Q_1}{A}$ giebt, ist der, dafs die Temperatur T_2 nie kleiner wie Null werden kann. Die in dieser Gleichung auftretenden Temperaturen sind nicht der Art, wie die bei unseren gewöhnlichen Skalen gemessenen, dafs wir auch bei ihnen mit negativen Temperaturwerthen rechnen dürfen. Bei ihnen bezeichnet nämlich ihr Nullpunkt den Zustand, in welchem der Wärmeinhalt des Körpers verschwunden ist, so dafs eine niedrigere Temperatur nicht existiren kann.

F. Neesen.«

Zur Klarstellung erlaubt sich der unterzeichnete Verfasser des betreffenden Artikels Folgendes zu bemerken:

»Es ist ein Irrthum, wenn der geehrte Herr Einsender annimmt, es solle an der fraglichen Stelle ein Vergleich zwischen der elektrischen Kraftübertragung und der Dampfmaschine angestellt werden. Ich habe vielmehr nachweisen wollen, dafs die algebraisch richtige Schlufsfolgerung Deprez', wonach man bei passender gleichzeitiger Veränderung der zwei variablen Faktoren $\left(E^2 \text{ und } \frac{1}{W}\right)$ eines Produktes den Werth des letzteren konstant halten kann, auf technische Verhältnisse angewandt, zu ganz unzulässigen Sätzen führt. Diesen Nachweis glaubte ich durch ein möglichst drastisches Beispiel unterstützen zu können und wählte dazu die oben angegebene Formel für die Leistung einer idealen Wärmemaschine.

Aufser der von dem Herrn Einsender daran geknüpften landläufigen Erklärung der Grundgesetze der mechanischen Wärmetheorie, die ich bei meinen Lesern voraussetzen zu dürfen glaubte, läfst diese Gleichung noch eine andere Deutung rein technischer Art zu, welche zur Beurtheilung der Hochdruck-Dampfmaschinen sowie der Luft- und Gasmotoren dient und welche hier gemeint war.

Die Arbeit L hängt von zwei Faktoren ab, von dem Energiewerth der Wärme Q_1, nämlich $\frac{Q_1}{A}$, und dem Ausdruck $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$. Es ist mithin möglich, unter gleichzeitiger Veränderung beider das Produkt, d. i. die gewonnene Arbeit, konstant zu halten oder mit einem und demselben Energiewerthe von Wärme die verschiedensten Arbeitsgröfsen zu erhalten. Beide Faktoren spielen also eine ähnliche Rolle wie E^2 und $\frac{1}{W}$ bei Deprez, und man würde, wollte man im Deprez'schen Sinne weiterschliefsen, zu dem Satze kommen: die Arbeit ist unabhängig von dem Energiewerthe der zugeführten (d. h. technisch verbrauchten) Wärme.

Dafs dieser Satz selbst in den Grenzen, für welche er theoretisch richtig ist, und welche hier selbstverständlich nur gemeint sein können, vom technischen Standpunkt aus unzulässig ist, geht aus der wohlbekannten Thatsache hervor, dafs wir bezüglich der in unseren Maschinen möglichen Temperaturen an aufserordentlich enge Grenzen gebunden sind. Während der Satz theoretisch richtig ist für ein Intervall von $T_2 = 0$ bis $T_1 = \infty$, ist er praktisch nur zulässig für ein Intervall

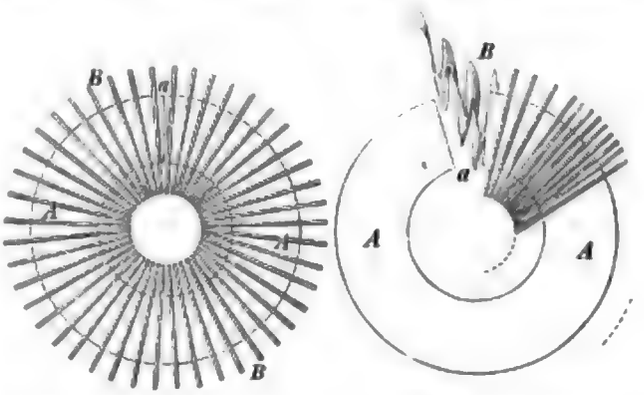
bei den Dampfmaschinen von $T_2 = 283$ bis $T_1 = 453$,
- - Luftmaschinen - $T_2 = 373$ - $T_1 = 900$,
- - Gasmaschinen - $T_2 = 400$ - $T_1 = 1500$ [1]).

Dies war der einfache Gedankengang, der mich leitete. Uebrigens glaube ich denselben mit einer für jeden Fachmann hinreichenden Deutlichkeit dargestellt zu haben.

Dr. A. Slaby.«

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 20096. Neuerungen an Ringinduktoren für dynamoelektrische Maschinen. Ch. Dion in Montreal (Canada).] Zur Umwickelung des Ringankers wird an Stelle des sonst angewendeten isolirten Drahtes von kreisförmigem Querschnitt hier ein Flachdraht bezw. Metallband benutzt, welches hochkant um den Ringkern gewunden wird. Dieses Metallband wird vorher auf einer besonderen Maschine so gebogen, dafs die einzelnen Windungen sich der Form des Kernquerschnittes eng anpassen. Der Kern A selbst ist nicht geschlossen, so dafs die gebildete Flachdrahtspirale B an der Trennungsstelle a eingeführt und über den offenen Ring geschoben



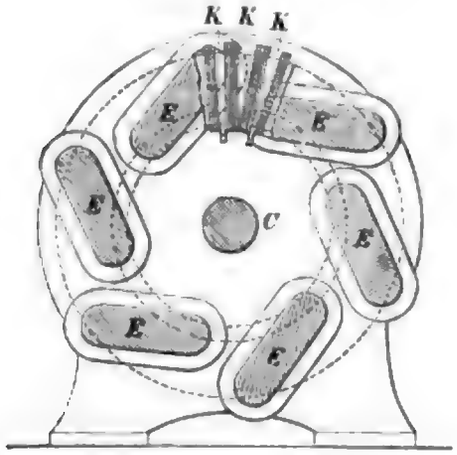
werden kann. Sodann wird der Ring zusammengebogen und seine Enden werden in passender Weise vereinigt; schliefslich werden noch die Enden der Spirale B zusammengelöthet oder sonstwie verbunden. Zur Isolirung der Windungen dient ein Ueberzug aus mit Kaliumbichromat behandelter Gelatine, welcher dadurch getrocknet wird, dafs man ihn dem Licht aussetzt. Die vorliegende Konstruktion des Ringinduktors soll das Abführen der Ströme unter Vermeidung eines Kommutators gestatten, indem eine Bürste aufsen an den Windungen des Metallbandes und die andere auf einem Kontaktringe, der auf der Axe der Maschine sitzt, schleift. Der Widerstand derartiger flacher

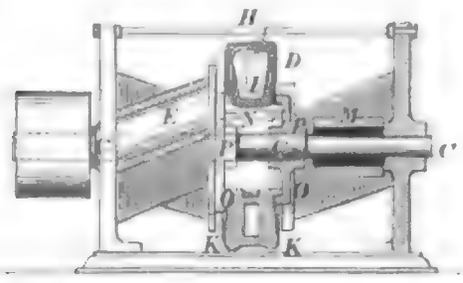
[1]) Vgl. bezüglich dieser Zahlen die Arbeiten des Verfassers
Theorie der geschlossenen Luftmaschine. Verhandl. d. V. zur Bef. d. Gewerbfleifses 1878, S. 375 ff.
Zur Beurtheilung der Feuerluftmaschine. Dinglers Journal 1879, Bd. 232, S. 200 ff.
Brauer und Slaby, Versuche über Leistung von Kleinmotoren Berlin, Julius Springer, 1879.

Digitized by Google

Spiralen soll geringer sein als derjenige von runden Drähten mit entsprechend grofsem Querschnitt und die Erwärmung in Folge der gröfseren Ausstrahlungsfläche eine geringere.

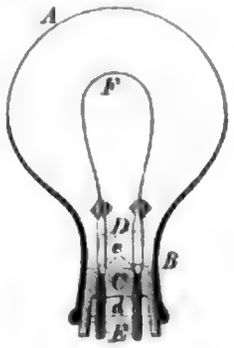
[No. 20461. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. H. B. Sheridan in Cleveland (Ohio).] Der Zweck dieser Neuerungen ist, die Unterbrechungen in den in den Drahtspiralen des Ankers erzeugten Strömen möglichst zu vermeiden, indem die Spiralen veranlafst werden, sich beinahe ununterbrochen vor den Polen der Elektromagnete zu bewegen. Dies wird dadurch erreicht, dafs die Magnetkerne *E* (von länglichem Querschnitt) auf jeder Seite des Ankers so aufgestellt sind, dafs die Pole derselben sich einander gegenüberstehen, wobei die Pole der auf jeder Seite befindlichen Magnetkerne sich gegenseitig überdecken.



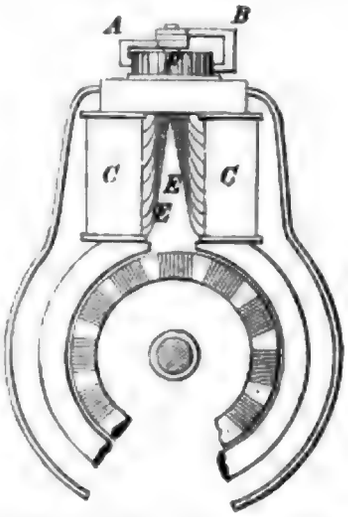


Der Anker selbst besteht aus einem hohlen eisernen Ringe von trapezförmigem Querschnitte, dessen äufsere und innere Wand mit Oeffnungen *H* und *I* versehen sind, während an den seitlichen Wandungen zur sichereren Aufwickelung des Drahtes *D* radiale Rippen *K* angegossen sind. Die Verbindung des Ringes mit der Axe *C* erfolgt durch Flantschen *O* an der Nabe *P*, welche über Flantschen *N* am Ring fassen und mit diesen verschraubt werden.

No. 20464. Neuerungen an elektrischen Lampen. H. St. Maxim in Brooklyn.] Die luftdichte Einführung der Leitungsdrähte in die Glasglocke von Inkandeszenzlampen bildet den Gegenstand dieses Patentes, und zwar erfolgt dieselbe mittels konischer Stahlzapfen *E*, welche den in den Hals *B* der Glasglocke *A* eingeschliffenen Glasstöpsel *C* durchdringen. Um ein Lockerwerden dieser Zapfen *E* im Glasstöpsel zu verhüten, sind auch die den Kohlenbügel *F* tragenden kupfernen Zapfen *D* mit konischen Schultern *c* versehen, welche sich von oben in entsprechende Bohrungen des Glasstöpsels setzen. Die mit Gewinde versehenen Enden *d* der Zapfen *D* schrauben sich in die Stahlzapfen *E* und gestatten somit sowohl eine innige Vereinigung dieser leitenden Theile mit einander, als auch ein festes Einpressen derselben von beiden Seiten in den Glasstöpsel *C*.

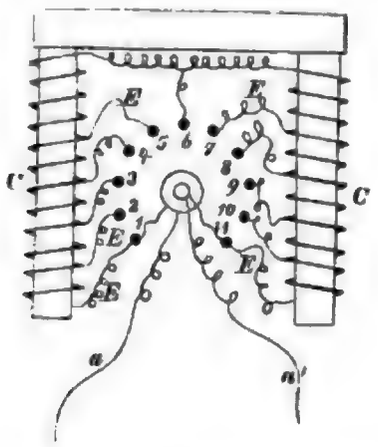


[No. 20465. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. H. St. Maxim in Brooklyn.] Diese Neuerungen betreffen Regulirungsvorrichtungen, welche den Zweck haben, die Erzeugung des Stromes so zu beeinflussen, dafs ohne Abänderungen in der Antriebsgeschwindigkeit der Maschine letztere jederzeit eine konstante Stromstärke abgeben kann oder eine solche, welche eben hinreicht, um dem Zwecke, der mit der äufseren Leitung erreicht werden soll, zu genügen. Diese Vorrichtungen führen Aenderungen in der Lage und Stärke derjenigen Punkte herbei, in welchen bei den Magneten die Maximalanziehung liegt, und zwar indem mit Hülfe derselben einzelne Theile der erregenden Windungen ausgeschaltet oder mit Strömen entgegengesetzter Richtung (als in den anderen Theilen) versehen werden. Die Umwickelung jedes erregenden Magnetes *C*



Digitized by Google

besteht zu diesem Zweck aus einer Anzahl einzelner Abtheilungen, von denen Drähte *E* nach den einzelnen Kontaktpunkten 1, 2, 3 ... 11 einer Umschaltung *F* führen. Zwei von einander isolirte Kontaktarme *A* und *B* bewegen sich auf den Kontaktplatten der Umschaltung *F* und sind jeder mit einem Drahte *a* bezw. *a'* verbunden. Stehen diese Arme z. B. so, dafs *A* mit dem Pole 1 und *B* mit dem Pole 11 verbunden ist, so geht der von den Drähten a, a_1 zugeführte Strom durch die ganze Länge der Drahtwindungen der Magnete *C* hindurch. Soll jedoch die erzeugte Stromstärke verringert werden, so wird der Arm *A* nach dem nächsten Pole 2 gerückt, so dafs eine Abtheilung der Umwickelung ausgeschaltet ist. Es empfiehlt sich, bei weiter erforderlicher Ausschaltung auf



beiden Seiten des Magnetes gleichmäfsig auszuschalten, indem man abwechselnd den Arm *A* und dann den Arm *B* weiter dreht. Stehen beide Arme auf dem Pole 6, so geht kein Strom durch die erregenden Windungen und, wenn dennoch die erzeugte Stromstärke noch zu grofs sein sollte, so fährt man mit der Weiterdrehung der Arme *A* und *B* fort, so dafs nunmehr Ströme entgegengesetzter Richtung durch die einzelnen nun wieder eingeschalteten Abtheilungen gehen. Diese Regulirung kann auch automatisch erfolgen.

[No. 20523. Neuerungen an Sekundärbatterien oder Akkumulatoren für Elektrizität. J. W. Swan in Newcastle on Tyne.] Bleiplatten passender Form, insbesondere solche mit zellenförmig gerunzelten, gewellten oder sonstwie beschaffenen Oberflächen, welche geeignet sind, in ihren Zellen, Rinnen u. s. w. fein vertheiltes Blei aufzunehmen und festzuhalten, werden der kombinirten Einwirkung von Essigsäure, Kohlensäure und atmosphärischer Luft unterworfen, in ähnlicher Weise, wie dies bei der Bleiweifsfabrikation geschieht. Die Wirkung äufsert sich in der Bildung von kohlensaurem Bleioxyd auf den Oberflächen dieser Platten, und je nach der Dauer der Einwirkung erstreckt sich diese Bildung mehr oder weniger tief in die Masse der Platten hinein. Diese mit kohlensaurem Bleioxyde krustirten Bleiplatten werden nun der Wirkung elektrolytisch erzeugten Wasserstoffes ausgesetzt, indem man sie zur Kathode eines beliebigen Elektrizitätserzeugers macht. Nach Reduktion des Bleikarbonates zu metallischem Blei sind die Platten zum Aufbau sekundärer Batterien fertig.

[No. 20592. Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterial und Isolatoren. J. A. Fleming in Nottingham.] Vegetabilische Körper oder deren Abfälle, wie gemahlenes Holz, Kleie, Stroh, Baumwolle, Jute, Hanf, Papiermaché u. dergl., werden entweder ganz oder in zerfasertem Zustande zuvörderst gründlich getrocknet, sodann mit geschmolzenem Paraffinwachs oder einer Mischung desselben mit Harzen durchaus imprägnirt und sodann unter Druck in warmen Formen gepreſst. Je nach Bedarf kann der Imprägnirungsmasse auch noch ein elektrisch indifferenter Farbstoff zugesetzt werden.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

H. Emsmann, Physikalische Aufgaben nebst ihrer Auflösung. 4. Aufl. 8°. Leipzig, O. Wigand. 4 M.

W. v. Zahn, Untersuchungen über Kontaktelektrizität. 8°. Leipzig, Teubner. 2 M.

Herm. Zimmermann, Ueber die Vertheilung der statischen Elektrizität auf einem Conductor, welcher die Gestalt einer durch Rotation entstandenen Fresnel'schen Elastizitätsoberfläche hat. Inauguraldiss. 30 S. in 8°. Gottingen.

E. Japing, Die elektrische Kraftübertragung und ihre Anwendung in der Praxis. 2. Bd. der Elektrotechnischen Bibliothek. Hartleben, Wien 1883. Mit 45 Abbild. 3 M.

Dr. J. Puluj, Strahlende Elektroden-Materie und der sogen. vierte Aggregatzustand. 56 Fig. Wien 1883. Carl Gerold's Sohne.

A. Kästner, Telegraphen-Kalender für das Jahr 1883. 8°. Wien, Fromme. 1,40 M.

S. P. Thompson, Elementary lessons in electricity and magnetism. New edition. 18°. 464 p. London, Macmillan. 4 sh 6 d.

M. Faraday, Experimental researches in electricity. Facsimile reprint. 3 Vol. 8°. London, Bemrose. 1 sh.

E. Malapert, Dimensions des unités électriques en fonction des unités fondamentales. 8°. 68 p. Nancy, Berger-Levrault & Co.

Life of Maxwell, With a selection from his correspondence and occasional writings and a sketch of his contributions to science. By Lewis Campbell and William Garnett. 8°. 674 p. London, Macmillan. 18 sh.

W. Cunnigham Glen and **Alex. Glen,** The electric lighting Act 1882 and the Acts therewith imported; also the rules of the Board of Trade of October 1882; with introduction, notes and index. London, Knight & Co.

R. A. Peacock, Saturated steam the motive power in volcanoes and earthquakes, great importance of electricity. London 1882. E. and F. N. Spon.

R. M. Ferguson, Electricity. New edition, revised and extended by James Blyth. 12°. 410 p. London, Chambers. 3 sh 6 d.

W. Garnett, A treatise on elementary dynamics for the use of colleges and schools. 3. edit. post-8°. 302 p. London, Bells Sons. 6 sh.

G. M. Minchin, Unipolar kinematics of solids and fluids, with applications to the distribution and flow of electricity. Post-8°. 252 p. London, Frowde. 7 sh 6 d.

J. Overend, Elementary experiments in magnetism and electricity. Intented for the use of junior pupils in science classes. 2. edit. 18°. 80 p. Edinburgh (London, Simphin). 1 sh.

Ministère des postes et des télégraphes, Congrès international des Électriciens à Paris 1881. Comptes rendus des travaux. 8°. Paris 1882. G. Masson.

Victor Flamache, Capitaine-commandant d'artillerie belge. L'art de la guerre à l'exposition d'électricité à Paris 1881. Brüxelles, A. Lefèvre.

J. W. Swan, Éclairage électrique, conférence devant les membres de la Société littéraire et philosophique de Newcastle. Traduit de l'anglais par P. Gaillet. 8°. 28. p. Lille, Danel.

Ch. Mourlon, Les téléphones usuels. Transmetteurs et recepteurs. 1 broch. in 8° avec figures et planches descriptives. Brüxelles, Lebègue et Cie.

P. M. H. Linckens, Telegraafgids voor het Koningrijk der Nederlanden. 17. edit. Brochure 8°. 120 S. Haag 1883. Couvée.

A. Bartoli, Sopra un nuovo interrutore galvanico a periodo constante. In 4°. Pag. 12 con 2 tavole. 3 L.

G. Paloni, Sul magnetismo permanente dell' acciaio a diverse temperature. Studi sperimentali. 4°. 1,50 L.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Berichte über die Verhandlungen der k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig 1882.

1. Heft. W. HANKEL, Ueber die aktino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Bergkrystalles und ihre Beziehung zu den thermoelektrischen. — Derselbe, Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Helvins, Mellits, Pyromorphits, Mimetasits, Phenakits, Pennins, Dioptases, Strontianits, Witherits, Cerussits, Euklases und Titanits.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1883. 6. Bd.

12. Stück. RAYLEIGH, Ueber das Gleichgewicht flüssiger mit Elektrizität geladener Leiter. — G. POLONI, Experimentelle Bestatigung einer von der Theorie vorausgesagten Thatsache über die Vertheilung des galvanischen Stromes in den Leitern. — L. MALAVASI, Vertheilung des elektrischen Potentials in den Säulen. — BR. GERDES, Ueber die bei der Elektrolyse des carbaminsauren und kohlensauren Ammons mit Wechselströmen und Platinelektroden entstehenden Platinbasen. — G. LIPPMANN, Ueber die Theorie der elektrischen Doppelschichten von Helmholtz. Berechnung der Gröfse eines Molekularabstandes. — G. PLANTÉ, Ueber die Bildung sekundärer Elemente mit Bleiplatten. — R. FELICI, Ueber einen Versuch von Ampère. — W. E. AYRTON und J. PERRY, Mefsinstrumente zum Gebrauch bei elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung. E. BAZZI, Ueber die durch einen Strom während seines variablen Zustandes entwickelte Warme. — BLASERNA, Dasselbe. — G. MUGNA, Ueber die ungleiche Erwärmung der Elektroden durch die elektrische Entladung. — GLAZEBROOK, DODDS, SARGANT, Versuche über die Bestimmung des Ohms. — A. LEDIEU, Mechanische Einwände gegen die Elektrizitätstheorie.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** Erste deutsche Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1883. 5 Bd.

No. 1. Rundschau über das Jahr 1882. — Die Elektrizitäts-Ausstellung in München (Akkumulatoren. Die elektrische Lokomotivlampe, System Sedlazek-Wikulill). — Dr. V. WIETLISBACH, Telephon und Induktion. — J. BAUMANN, Apparat zum Registriren der in einem Leitungsstück verbrauchten elektrischen Energie. — E. GATTINGER, Ueber eine rationelle Methode zur Messung der Erdleitungswiderstände. — Capanema's neuer Isolator.

No. 2. Ueber Crompton's Compound-Dynamo. — Jablochkoff's neue elektro-dynamo Maschine. — Die Bogenlampe von Robert Mondos. — Elektrische Zündmaschine für Sprengtechnik. — Patent Tachometer II. für Lokomotiven, Schiffsmaschinen, Dynamomaschinen u. s. w., System Buss, Sombart & Co. — Neue Anwendung der Elektrolyse in der Färberei, von Prof. Goppelsröder. — Die Coercitivkraft des durch Compression permanent gemachten Stahles. — Thermoskopische Methode zur Bestimmung des Ohm. — Ueber Anwendung von Dispersionslinsen bei photometrischen Messungen.

No. 3. Das Edisonlicht in New-York. — Die Elektrizitätsausstellung in München (Elektrische Lichtbogenlampen). — Ueber telephonische Versuche mit und ohne Anwendung eines Mikrophons, von F. BERGEN, Leipzig. — Automatischer Kommutator zum Laden von Sekundärbatterien und deren Verwendung für elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen und Schiffen, von Dr. E. BÖTTCHER, Leipzig.

No. 4. Die Elektrizitätsausstellung in München (Glühlichtbeleuchtung). — Die elektrischen Mefsinstrumente (Elektrometer). — Automatisch wirkender Taschen-Induktions-Apparat von Dr. S. TH. STEIN, Frankfurt a. M. — Siemens'scher Induktor für gleichgerichtete und Wechselströme und Nebenapparate von demselben. — Gleichgewichtszustand leitender Flussigkeiten bei elektrischer Ladung, von Lord RAYLEIGH.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. München und Leipzig. 19 Bd.

1. Heft. F. EXNER, Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage nach der Ursache der Elektrizitätsentwicklung beim Kontakt heterogener Körper.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1883. 247. Bd.

No. 1. Jablochkoff's Ecliptic-Elektromotor.

No. 2. Elektrische Forschlichter für Schiffe.

No. 3. H. Grau's elektrische Uhr. — Ch. Brights telegraphischer Klopfer. — Statistik der Telegraphenanlagen in den Jahren 1880/81.

No. 4. Die Ergebnisse der elektrischen Konferenz in Paris im Jahre 1882.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München und Leipzig 1882. 25. Jahrg.

No. 24. Dr. EDELMANN, Ueber Stromerzeugung und Lichtproduktion.

1883. 26. Jahrg. No. 1. Ausstellung für Gas und Elektrizität im Krystallpalast.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1883. 2. Jahrg.

No. 1. Elektrische Beleuchtung im Kursaal zu Wiesbaden.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 1 und 2. Elektrische Beleuchtung in Krankenhäusern.

No. 9. Wirkung des elektrischen Lichtes und des Gaslichtes auf Farben.

***Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 1. Dr. M. THIESEN, Die Arbeiten des internationalen Instituts für Maafs und Gewicht. — Ein neuer Thermograph; MORGAN ELDRIDGE. — Strahlende Elektrodenmaterie; PULUJ.

Digitized by Google

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1883. 24 Jahrg.

No. 3. Crafts Schirmkugeln für elektrisches Licht aus Glasfaden.

No. 4. Das anbrechende Jahrhundert der Elektrizität.

No. 5. Nickel-Galvanoplastik.

*** Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 1. Ueber das Gehörlesen beim Morse-Apparat. — Blitzzug zwischen Wien und Paris. — Elektrisch beleuchtete Eisenbahntrains (Versuche in den Werkstätten der Südbahn).

No. 2. Ueber eine das Auffangen von Kriegsdepeschen verhindernde Art des Leitungsbetriebes. — J. Kareis, Die Elektrizitäts-Ausstellungen (Paris 1881, München 1882).

No. 3. J. Kareis, Ueber die Nothwendigkeit von Sprachkenntnissen bei den Telegraphenbeamten.

*** Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 1. Revue télégraphique de 1882. — L'exposition internationale d'électricité de Paris 1881: M. Rothen, Applications générales de l'électricité. — Les courants terrestres et l'électricité atmosphérique. — A. C. Hisseck, Le téléphone magnéto-électrique considéré comme appareil de translation en téléphonie. — G. Essig, Du mélange des signaux dans les réseaux téléphoniques. — Publications officielles: Convention télégraphique entre la Turquie et la Perse. Déclaration relative au tarif télégraphique entre la France et l'Autriche-Hongrie. — Déclaration etc. entre la France et la Roumanie.

*** »Eisenbahn« (Chemin de fer).** Zürich 1882. 17. Bd.

No. 26. Elektrische Beleuchtung des Theaters in Brünn.

*** Schweizerische Bauzeitung (Revue polytechnique).** Zürich 1883. 1. Bd.

No. 1. Elektrische Beleuchtung für pneumatische Fundirungen.

No. 3. Effets comparatifs du gaz et de l'éclairage électrique sur les couleurs et les peintures. — Filature de coton incendiée par l'éclairage électrique, le 28 Décembre dernier. — Elektrische Motoren für Wien.

*** The Philosophical Magazine.** London 1883. 15. Bd.

No. 91. Prof. E. Edlund, Researches on the passage of electricity through rarefied air. — Rob. Sabine, On a wedge- and diaphragm-photometer. — Shelford Bidwell, The electrical resistance of Selenium cells. — Walter T. Brown, On central forces and the conservat on of energy.

*** The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 11. Bd.

No. 266. W. H. Preece, Electrical exhibitions. — A wedge- and diaphragm-photometer. — M. Brard, On the currents produced by nitrates in igneous fusion on contact with carbon heated to redness. — Graham Bell, Upon the electrical experiments to determine the location of the bullet in the body of the late president Garfield.

No. 267. The electric lighting Act. — The telephone and the speaking telephone as a scientific invention, and its commercial position. — Electric light illumination at Midland railway company's telegraph stores and workshops, Derby. — Screw gauges for electrical work. — v. Hefner-Alteneck, On experiments in electric lighting in the streets of Berlin. — Force: Its origin and the philosophy of its development. — Rob. Sabine, On electric light leads. — Lever's arc electric lamp.

No. 268. Electricity v. Gas. — Bennett's telephonic translators. — Lea's arc electric lamp. — On the mode of working of dynamo-electric machines.

No. 269. The electric lighting Act. — Electrical accumulators. — International electrical exhibition in Vienna. — Wright and Mackie's mechanical glas blower. — The Elphinstone-Vincent dynamo-electric machine. — The electric lighting at forges and workshops at St. Denis.

*** The Electrician.** London 1882. 10. Bd.

No. 8. Elementary electricity (V.). — Heaviside, Magnetic force and current (III.). — F. C. Webb, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated.

No. 9. Elementary electricity (VI.). — A guide to practice in the submarine cable testing room (XII.). — Gisbert Kapp, Crompton's compound machine (II). — Long-distance telephony and Bennett's telephonic translators. — F. C. Webb, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated.

No. 10. Sprague, The Voss induction machines. — Oliver Heaviside, Current energy (I.). — Oliver Lodge, Electrical accumulators or secondary batteries (X.).

No. 11. Theory of magneto and dynamo-machines (XXII.). — Gisbert Kapp, Crompton's compound machine. — J. T. Sprague, The conductive and inductive circuits. — A guide to practice in the submarine cable testing room (XIII.).

*** Engineering.** London 1882. 34. Bd.

No. 887. Electric lighting notes. — The Crystal Palace electric and gas exhibition. — Abstracts of published specifications: 1882. — 2348. Incandescent electric lamps; S. H. Emmens, London. — 2364. Dynamo-electric machines; R. Werdermann, London. — 2370. Electric arc lamps; J. Brockie, London. — 2390. Apparatus for lighting lamps in railway carriages; G. Binswanger, London. — 2391. Secondary batteries etc.; J. Pitkin, London. — 2397. Application of electricity as a detector in safely closing windows etc.; R. Coyle, Dublin. — 2409. Electric accumulators or secondary batteries; H. H. Lake, London (H. Lory, Paris). — 2414. Insulating materials; J. A. Fleming, London. — 2421. Apparatus for exhibiting advertisements; J. Hickisson, London. — 2425. Incandescent electric lamps etc.; J. J. Barrier and F. T. de Lavernede, Paris. — 2432. Incandescent electric lamps; G. G. Andre, Dorkin. — 2437. Telephonic apparatus; W. R. Lake, London (C. E. Chinnock, Brooklyn). — 2451. Telephone transmitters; C. Mosgiay, Manchester. — 2466. Telegraphic and telephonic apparatus; W. R. Lake, London (F. van Rysselberghe, Schaerbeck, Belgium). — 2480. Compound for electrical insulation etc.; F. Field, London. — 3025. Dynamo-electric machines etc.; E. A. Sperry, Cortland, New-York, U. S. A.

1883. 35. Bd.

No. 888. Wimshurst's duplex induction machine. — Electric lighting notes. — Ducousso-Breguet automatic train signalling apparatus. — The chemistery of secondary batteries. — Alex Graham Bell, The induction balance. (Upon the electrical experiments to determine the location of the bullet in the body of the late president Garfield; and upon a successful form of induction balance for the painlefs detection of metallic masses in the human body.) — Abstracts of published specifications: 1882. — 2419. Electric arc lamps; W. H. Akester, Glasgow. — 2456. Apparatus for driving dynamo-electric machines; J. Salwell, London. — 2491. Secondary batteries; C. W. Vincent, London (W. B. F. Elphinstone, Canada). — 2501. Materials for electrical insulation: B. Rhodes and G. Binswanger, London. — 2516. Materials for electric insulations etc.; G. S. Page, Stanley, Jersey, U. S. A. — 2604. Manufacture of incandescent electric lamps; F. des Voeux, Derby (A. Bernstein, Boston, Mass. U. S. A.). — 2628. Collecting and trausmitting electric fluid; H. Defty, Middelsbrough. — 2643. Secondary batteries etc.; H. Woodward, London. — 2660. Carbon burners for electric lamps; J. Wetter, London (W. Stanley, Bergen, N. J. U. S. A.)

No. 889. Electric lighting notes. — Telegraphic engineering in 1882. — Abstracts of published specifications: 1882. — 1642. Incandescent electric lamps; W. H. Akester, Glasgow. — 2192. Manufactures of bridges or loops for incandescent electric lamps; C. J. Alport, London. — 2295. Compensating dynamo-electric machines; B. H. Chameroy, Maisons Lafitte, France. — 2519. Air exhausting apparatus to be used

Digitized by Google

in preparing incandescent electric lamps; W. H. AKESTER, Glasgow. — 2532. Treating certain materials to render them dielectrical; E. W. BECKINGSALE, Chiswick. — 2560. Electric lamps; S. HALETT, London. — 2569. Electric lamps; T. E. GATEHOUSE, London and H. R. KEMPE, Barnet, Middlesex. — 2571. Making the insulating bodies of electric light conducting wires nonimflammable; W. A. PHILIPPS, London and S. E. PHILIPPS, Charlton. — 2573. Dynamo-electric machine; S. HALLETT, London. — 2595. Materials for use in secondary electric batteries; W. BOGGETT, London. — 2602. Secondary batteries; SIR. C. F. BRIGHT, London. — 2618. Dynamo-electric machine; R. E. B. CROMPTON, London. — 2642. Registering the amount of work given electrically to any part of an electric circuit in a given time; W. E. AYRTON and J. PERRY, London. — 2658. Secondary batteries; A. MUIRHEAD, London. — 2674. Electric lamp; E. DE PASSE, London (J. Gloker, Paris). — 2686. Electric lamps; M. A. WIER, London. — 2688. Voltaic batteries; C. G. GUMPEL, London. — 2712. Electric lamps; W. R. LAKE, London (Krizik and L. Piette, Pilsen, Austria).

No. 890. Electric lighting notes. — Cromptons stepwound armature. — Correspondence: Self regulating dynamo-machines; Paget Higgs. The cost of electric lighting. — Abstracts of published specifications: 1882. — 2340. Dynamo-electric machines; C. W. VINCENT, London (Partly Lord Elphinstone, Canada). — 2578. Telephonic instruments; S. P. THOMPSON, Bristol. — 2613. Electric lamps; W. E. AYRTON and J. PERRY, London. — 2636. Dynamo-electric, magneto-electric and electro-magnetic machines; A. L. FYFE & J. MAIN, London. — 2641. Telephonic communicators for use as fire alarms etc.; A. W. ROSE, London. — 2654. Electric lamps; R. J. HATTON & A. L. PAUL, London. — 2659. Primary and secondary batteries; W. B. BRAIN, Cinderford, Gloucester. — 2661. Producing and measuring electric currents; J. BLYTHS, Glasgow and D. B. Peebles; Edinburgh. — 2676. Preparing electrodes for secondary batteries; A. M. CLARK, London. 2722. Secondary batteries; A. P. PRICE, London. — 2740. Electric lamps; G. ZANNI, London. — 2741. Illuminating conductors for incandescent electric lamps; G. ZANNI, London. — 2760. Posts or supports for telegraph wires etc.; H. H. LAKE, London (J. G. Richard, Paris). — 2762. Voltaic batteries; D. G. FITZ-GERALD, London. — 2818. Secondary batteries; J. S. SELLON, London. — ALEX. GRAHAM BELL, The induction balance (II.).

Nature. London 1882 und 1883. Vol. 27.

No. 685. PICOU's manuel d'électrometrie industrielle. — R. CAPRON, Swan lamp spectrum and the aurora.

No. 686. F. MUNRO, Swan lamp spectrum an the aurora.

No. 687. Electrical phenomenon.

No. 689. W. MATTIEU WILLIAMS, The inventor of the incandescent electric light. — W. E. AYRTON, Electric railways (with illustrations).

Chemical News. London 1882. 46. Bd.

No. 1201. F. MOSER, On a general method of strengthening telephonic currents.

Comptes rendus. Paris 1883. 96. Bd.

No. 1. P. BIANCHI, Note relative à diverses modifications introduites par lui dans la pile de Daniell.

No. 2. A. LEDIEU, Examen de l'analogie entre les anneaux électrochimiques et hydrodynamiques et les courbes $\Delta V = o$. Meilleur procédé de discussion dans la méthode expérimentale. — E. MERCADIER et VASCHY, Remarques sur l'expression des grandeurs électriques dans les systèmes électrostatiques et électromagnétiques, et sur les relations qu'on en déduit.

No. 3. LINKE, Mémoire sur un nouveau télégraphe atlantique écrivant. — G. CUMMING, Diverses pièces relatives à son transmetteur télégraphique à contact périphérique. — BRILLOUIN, Méthode pour la détermination de l'ohm. — M. DEPREZ, Réponse à une note de Maurice Lévy.

***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 7. Bd.

No. 52. TH. DU MONCEL, Les bobines d'induction à étincelles. — FR. GÉRALDY, A propos des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les divers foyers électriques. — M. DEPREZ, Sur un petit moteur électrique. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique de magasins à Paris. — A. NOAILLON, La lumière électrique appliquée aux signaux de la marine. — A. GUEROUT, La machine Macquaire. — O. KERN, La propriété industrielle à l'exposition d'Amsterdam en 1883. — SIR WILL. THOMSON, Mesures photométriques approchées des intensités lumineuses du soleil, de la lune, des étoiles et des foyers électriques ou autres lumières artificielles. — Revue des travaux récents en électricité: Sur les courants produits par les nitrates en fusion ignée, au contact du charbon porté au rouge; M. Brard. Méthode pour la détermination de l'Ohm; M. G. Lippmann. Déformation électrique du quartz; MM. J. et P. Curie. Dynamomètre de MM. Silver et Gay.

1883. 8. Band.

No. 1. TH. DU MONCEL, Des progrès de la science électrique en 1882. — M. DEPREZ, Sur la transport de la force. — E. MERCADIER, Sur les unités mécaniques et électriques. — L. REGRAY, Les frains électriques. — FR. GÉRALDY, Installations nouvelles du poste central des télégraphes à Paris. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique dans l'acropole d'Athènes. — J. MOUTIER, Sur le mélange des couleurs. — GUST. RICHARD, Notes sur la construction et l'établissement des turbines. — A. GUEROUT, Sur le mode de fonctionnement des machines dynamo-électriques. — Revue des travaux etc.: Dépôts électro-chimiques et couleurs variées produits sur les métaux précieux pour la bijouterie; M. Fr. Weil. Avertisseur électrique contre les voleurs de M. H. Kerner.

No. 2. TH. DU MONCEL, Le progrès de la science électrique en 1882 (II.). — M. DEPREZ, Sur les mesures électriques industrielles. — GUST. RICHARD, Notes sur la construction et l'établissement des turbines (II.). — E. MERCADIER, Sur les unités mécaniques et électriques (II.). — VASCHY, Note sur les divers systèmes d'unités électriques. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique sur les yachts de plaisance. — AUG. GUERROUT, L'étalon de résistance en mercure. — Revue des travaux etc.: Méthode électro-dynamique pour la détermination de l'Ohm; mesure experimentale de la constante d'une bobine longue, par M. G. Lippmann. La première machine de Soren Hjorth.

No. 3. TH. DU MONCEL, La télégraphie en Chine. — M. DEPREZ, Réponse à une note de M. Maurice Lévy. — E. MERCADIER, Sur les unités mécaniques et électriques (III.). — CHABIRANT, Etude experimentale. — GUST. RICHARD, Notes sur la construction et l'établissement des turbines (III.). — H. WALDORP, Appareil de contrôle pour mesurer la vitesse du train. — Revue des travaux etc.: L'éclairage de la gare de Strasbourg. Conclusions des expériences hydro-dynamiques de M. Decharme. Application de l'électrolyse à la préparation du chlore et de la soude. Résumé des brevets d'invention; Dr. Camille Grollet.

No. 4. TH. DU MONCEL, Caractères curieux des courants induits résultant des mouvements réciproques de deux corps magnétiques parallelement à leur axe. — M. DEPREZ, Recherches expérimentales sur les machines dynamo-électriques. — G. RICHARD, Notes sur la construction et l'établissement des turbines (IV.). — FR. GÉRALDY, Indicateur automatique du passage des trains de chemin de fer. — C. C. SOULAGES, Sites pittoresques éclairées à la lumière électrique. — E. MERCADIER, Sur les unités mécaniques et électriques (IV.) VASCHY, Note sur les divers systèmes d'unités électriques (II.). — A. GUERROUT, Sur la force motrice nécessaire pour l'éclairage électrique. — CHABIRANT, Etude expérimentale sur la microphone. — Revue des travaux etc.: La chimie des accumulateurs. La lampe Bréguet. — Dr. CAMILLE GROLLET, Resumé des brevets d'invention: 151342. Bruleur électrique, dit lampe à

Digitized by Google

gaz électrique perpétuelle; A. Blondin, Abville (Somme). — 151356. Perfectionnements dans les lamps électriques à incandescence; H. Léa. — 151371. Tir et pointage automatiques et simultanés déterminés par les actions combinées de l'électricité et de la pésanteur; A. Bouilly, Samur (Main-et-Loir). — 151382. Inflammation électrique à courants amplifiés; C. L. A. Jacquelin. — 151403. Nouveau système de relais-indicateur d'appel; J. X. E. Sieur; représenté par Barrault à Paris.

***La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 501. L'électricité domestique. (Les téléphones à pile.)

No. 503. L'éclairage électrique des forges et ateliers de Saint-Denis.

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

1. Livr. Haveuse atmosphérique mue par l'électricité. Système de Chenot, construite par Piat. — Description de quelques instruments pour les mesures électriques de Ayrton et Perry. (Ammètres et Voltmètres; Dynamomètres électriques; Dynamomètres de transmission; Dynamomètres d'accouplement; Ohmmètre; Électromètre à cylindre et à ressort; Photomètre de dispersion; Coulombmètre; Calculateur de lumière électrique.)

2. Livr. Nouveau générateur d'électricité. — Nouveau canot-électrique. — Exposition internationale d'électricité à Vienne en 1883. — Agrafe de jonction pour câbles.

Journal de physique. Paris 1882. 1. Vol.

1. November. Lorenz, Sur les méthodes à employer pour la détermination de l'ohm. — A. Guébhard, Sur la figuration électrochimique des systèmes équipotentials.

***Il Telegrafista.** Rom 1883. 3. Jahrg.

No. 1. Trasmissione del lavoro meccanico a distanza per mezzo dell' elettricità. — La lampada differenziale Siemens. — Schiarimenti sopra una falsa interpretazione della formula di Ohm. — Il servizio telefonico in Italia. — Nota ad un opuscolo del dote. Vicentini sugli Elettromagneti. — Esposizione di elettricità à Parigi — Lancia a motore elettrico. — Esposizione elettrica internationale nel 1883 a Vienna. — Galvanoscopio delle torpedini. — Batteria costante di Gaudini.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 5. Jahrg.

No. 10. Résultats des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les bougies électriques et les lampes à incandescence, par Allard, Joubert etc. — Compagnies électriques anglaises. — L'éclairage électrique en Espagne. — L'éclairage électrique et le gaz.

No. 11. Transmission de la force par l'air, l'eau, les cables et l'électricité. — Compagnies électriques anglaises.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 1. Commande électrique de la soupape d'admission des machines à vapeur. — Les effets de la foudre à l'observatoir du Puy-de-Dôme.

No. 2. L'éclairage électrique et le gaz.

No. 3. Sur le fourneau électrique. — Perforateurs électriques. — L'électricité dans la locomotion.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.

No. 23/24. W. Minine, Ueber die vortheilhafteste Zusammenstellung der Elemente einer Säule. — A. Sauvage, Die Säulen neuerer Konstruktion. — A. Francis, Pariser Briefe (II.). — Reckenzaun, Anwendung der Elektrizität für die Schifffahrt. — E. Hospitalier, Die Elektrizität für häusliche Zwecke. — W. Woskrensky, Stationswecker, System Lamberg. — Ueber die Umwandlung statischer Elektrizität in Strom. — Versuchsergebnisse mit Maschinen und Regulatoren mit Wechselströmen.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1882. 15. Bd.

No. 354. Constant bichromate batteries. — The efficiency of incandescent electric lamps. — Sanctity of telegraph messages. — Disclorure of telegraph massages.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1883. 115. Bd.

No. 685. C. J. H. Woodbury, Electric lighting in mills. — J. H. Gladstone and Alf. Tribe, The chemistry of the Planté and Faure Accumulators. — Items: Electric resistance of a vacuum. The electric arc in vapor of sulphuret of carbon.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1883. 25. Bd.

No. 145. Graham Bell, Upon the electrical experiments to determine the location of the bullet in the body of the late president Garfield and upon a successful form of induction balance for the painless detection of metallic masses in the human body. — Braun, Electromotive force. — The electrical congress in Paris.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

21239. T. E. Gatehouse in London. Neuerungen an elektr. Lampen und deren Zubehör. — 25. Januar 1882.

21265. L. Daft in Greenville (U. S. A.). Neuerungen an elektrischen Lampen. — 1. November 1881.

21274. F. H. Werner in Lindenthal und L. Ochse in Ehrenfeld. Glühlichtlampe mit Volta'schem Lichtbogen. — 2. Mai 1882.

21287. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen an dynamo- oder magneto-elektrischen Maschinen. — 18. September 1881.

21304. S. Cohné in London. Neuerungen an Akkumulatoren für Elektrizität. — 21. Juni 1882.

21354. Société générale des téléphones in Paris. Neuerungen im Betriebe und der Einrichtung von Telephonämtern. — 27. August 1881.

21355. J. Weber in Stargard (Pommern). Elektrizitätsmesser. — 22. November 1881.

21365. H. St. Maxim in Brooklyn. Neuerungen in der Herstellung von Kohlenkonduktoren für elektrische Lampen. — 21. März 1882.

21371. C. Wetter in London. Neuerungen an Kohlenbrennern für elektrische Lampen. — 9. Juni 1882.

21372. F. Kriczik und L. Piette in Pilsen. Elektrische Lampe. (Zusatz zu P. R. No. 16297.) — 11. Juni 1882.

21373. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen in den Einrichtungen zum Anzeigen und Reguliren der für Beleuchtungs- und andere Zwecke in Generatoren erzeugten elektrischen Ströme. — 22. Juni 1882.

21376. G. Grout, W. H. Jones und R. Sennett in London. Neuerungen an sekundären Batterien. — 5. Juli 1882.

21444. J. H. Rogers in Washington. Neuerungen an Fernsprechapparaten und Fernsprechsystemen. — 20. Dezember 1881.

21445. J. André in Paris. Neuerungen an Apparaten zur elektro-autographischen Uebertragung. — 23. Dezember 1880.

21446. Ch. V. Boys in Wing (Engl.). Neuerungen an elektrischen Apparaten zum Messen der Quantität von Elektrizität, welche durch einen Leiter geführt wird. (Zusatz zu P. R. No. 19520). — 21. Januar 1882.

21447. W. M. Thomas & S. W. Skinner in Cincinnati. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 7. Februar 1882.

21448. St. G. Lane-Fox in London. Neuerungen in der Herstellung der Kohlenbügel für Glühlichtlampen und den hierzu verwendeten Mitteln. — 15. April 1882.

Digitized by Google

21449. J. D. Thomas in New-York. Neuerungen in der Herstellung der Umhüllung von elektrischen Leitungsdrähten. — 16. April 1882.

21450. D. Th. Piot in Great Titchfield. Neuerungen an Elektromotoren. — 9. Mai 1882.

21451. G. Smith in Astoria. Neuerungen an Apparaten zum Empfangen und zur Regulirung telegraphischer Signale mittels Elektromagnetismus. — 6. Juni 1882.

21453. Fr. van Rysselberghe in Schaerbeck (Belgien). Neuerung in der Telegraphie und Telephonie durch Kabel oder auf weiteste Entfernungen. — 17. Juni 1882.

21454. O. Schulze in Strafsburg. Neuerungen an Polarisationsbatterien. — 21. Juni 1882.

21470. O. Lugo in New-York. Neuerungen in der dynamo-elektrischen Telegraphie. — 22. Dezember 1880.

21514. G. G. André in Dorking. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 7. Januar 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

W. 2075. R. R. Schmidt in Berlin für J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an Armaturen für elektrische Generatoren.

R. 1897. Derselbe für G. Richardson in Philadelphia. Neuerungen an unterirdischen elektr. Leitungen.

R. 1901. Bufs, Sombart & Co. in Magdeburg für Fr. van Rysselberghe in Schaerbeck (Belgien). Neues System von Duplex-Telegraphie, um auf einem und demselben Drahte zu gleicher Zeit telegraphiren und telephoniren zu können.

C. 931. Thode & Knoop in Dresden für Ch. A. Carus-Wilson in London. Neuerungen an Dynamometern für elektrische Ströme.

H. 3121. F. A. Haase in Weida. Neuerungen in der Herstellung von Kohlen zu Glühlichtlampen.

C. 945. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für R. E. B. Crompton, D. G. Fitz-Gerald, Ch. H. W. Biggs und W. W. Beaumont in London. Neuerungen an sekundären Batterien.

J. 672. Dieselben für P. Jablochkoff in Paris. Elektrochemisches Element.

Sch. 2226. K. Schüler in Dresden. Trockenes galvanisches Element.

W. 2231. Brydges & Co. in Berlin für E. Weston in Newark. Neuerungen an Kohlenleitern für elektrische Lampen.

C. 1022. C. Pieper in Berlin für A. J. B. Cance in Paris. Neuerungen an elektrischen Lampen mit festem Brennpunkt. (Zusatz zu P. R. No. 19143.)

L. 1904. Derselbe für E. Lumley in New-York. Neuerungen an den Armaturen von magn.-elektr. Maschinen.

S. 1650. Siemens & Halske in Berlin. Elektrischer Arbeitsmesser.

W. 2206. G. F. Weigle in Stuttgart. Mikrophon.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 4. Beleuchtungswesen.

21464. W. Seippel in Bochum. Sicherheitslampen-Verschlufs, bei welchem ein Magnet zur Anwendung kommt. — 5. Juli 1882.

Klasse 49. Metallbearbeitung (mechanische).

21547. Ch. Dion in Montreal (Kanada). Verfahren und Maschine zur Herstellung von Induktionsspulen für dynamo-elektrische Maschinen. — 24. Dezember 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 13. Dampfkessel.

G. 2016. F. C. Glaser in Berlin. Elektrischer Apparat zum Anzeigen des höchsten zulässigen Dampfdruckes und des niedrigsten zulässigen Wasserstandes in Dampfkesseln.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

K. 2660. R. Kofsmann in Krefeld. Neuerung an Interkommunikations-Signalen für Eisenbahnzüge.

Klasse 47. Maschinen-Elemente.

F. 1492. K. H. E. Fischer in Berlin. Vorgelege für dynamo-elektrische Maschinen.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

B. 3555. G. Milczewski in Frankfurt a. M. für F. Blanda und A. Dumas in Bordeaux. Verfahren zur Vernickelung vorher magnetisirter Gegenstände.

Sch. 2215. E. Schroder in Plagwitz-Leipzig. Apparat zum galvanischen Plattiren und gleichzeitigen Dekapiren von Metallblechen und kleineren Metallmassenartikeln.

Klasse 83. Uhren.

St. 799. R. R. Schmidt in Berlin für Standard Time Company in New-Haven. Neuerungen an Uhren zum Abgeben elektrischer Signale.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

10777. Neuerungen an Telephonen.

17990. Neuerungen an elektrischen Lampen.

18902. Neuerungen in dem zur Isolirung elektrischer Leitungen dienenden Material.

Klasse 42. Instrumente.

2210. Thermotelegraph.

b. Versagte Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

S. 1555. Neuerungen an Blitzableitern für Telegraphen und Telephonleitungen. — Vom 19. Juni 1882.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

R. 1847. Verfahren, vegetabilische und sonstige organische Stoffe galvanoplastisch mit Metall zu überziehen.

c. Uebertragungen von Patenten.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

17931. Galvanisches Element. — 5. August 1881 auf London and Globe Telephone and Maintenance Company Limited in London. Vertreter: R. R. Schmidt in Berlin.

Berichtigungen.

Jahrg. 1882: Auf S. 449, linke Spalte, Z. 30 und 32, ist beidemal »1200 l« anstatt »120 l« zu lesen.

Jahrg. 1883: Auf S. 12, linke Spalte, Z. 34 v. o., ist zu lesen »zu den einzelnen Lampenkonstruktionen« anstatt »zu den beiden Lampenkonstruktionen«.

Auf S. 24, linke Spalte, Z. 7 v. o., sollte statt »Kreuzform« stehen: »Kreisform«.

Auf S. 24, rechte Spalte, Z. 11 v. o., ist zu setzen »in 1/5 der natürlichen Gröfse«.

Auf S. 26, rechte Spalte, Z. 15 v. o., wäre zu schreiben »Maschenmafsen«.

Schluss der Redaktion am 14. Februar.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. **März 1883.** Drittes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung vom 27. Februar 1883.

Vorsitzender:
Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7¼ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Bericht der Kassenrevisoren.
3. Vortrag des Herrn Wilhelm Siemens: »Ueber die Beleuchtung durch Glühlicht«.
4. Kleinere technische Mittheilungen:
   a) Herr Professor Dr. Förster: »Ueber künstliche Erzeugung von Polarlichterscheinungen«.
   b) Herr Ober-Ingenieur von Hefner-Alteneck: »Ueber dynamoelektrische Maschinen mit konstanter Klemmenspannung«.

Der Bericht über die letzte Vereinssitzung wurde genehmigt.

Der Vorsitzende theilte mit, dafs sämmtliche in der Jahresversammlung gewählten Herren die Wahl zu Mitgliedern des Vorstandes bezw. technischen Ausschusses dankend angenommen haben.

Anträge auf Abstimmung über die in der Januarsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder ist somit erfolgt. Der Verein zählt gegenwärtig 1594 Mitglieder, 309 hiesige und 1285 auswärtige. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 34 Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe ist auf S. 100 abgedruckt.

Von der Buchhandlung Mayer & Müller hierselbst sind 50 Probe-Exemplare der No. 52 der Zeitschrift »La lumière électrique« zur Verfügung gestellt worden und waren ausgelegt.

Mourlon & Co. in Brüssel, Fabrikanten für elektrische Apparate, haben zwei illustrirte Preislisten zur Einsichtnahme eingesandt, die nach erfolgter Auslegung der Vereinsbibliothek einverleibt worden sind.

Von Herrn Berthold Mendel in Berlin, Inhaber der Agentur für Ausnutzung elektrischer Kraft, ist das in der Januarsitzung ausgelegte Exemplar von »Berlys British, American and Continental Electrical Directory and Advertiser« der Vereinsbüchersammlung überwiesen worden. Der gleichzeitig eingegangene Jahrgang 1883 des Buches war zur Einsicht ausgelegt.

Ferner lagen aus und sind demnächst in die Bibliothek aufgenommen worden: Zwei von Herrn Melsens in Brüssel verfafste und zur Verfügung gestellte Druckschriften »Conférence faite en congrès international des électriciens à Paris le 29 Septembre 1881« und »Paratonnerres, notes et commentaires.«

Von dem Direktions-Komité der elektrischen Ausstellung in Wien ist folgendes Schreiben eingegangen:

Wien, den 25. Januar 1883.

An den hochgeehrten
Elektrotechnischen Verein
Berlin.

Unser Mitglied, Herr Professor Grimburg, theilt uns aus London mit, dafs die Society of Telegraph Engineers and Electricians ein Exekutivkomité gebildet hat, welches die Interessen unserer Ausstellung vertritt, die Einladungen an die betheiligten englischen Firmen versendet, die Anmeldungen derselben einsammelt und uns übermittelt.

Bei dem grofsen Interesse, welches die englischen Fachkreise unserem Unternehmen entgegenbringen und der in der angeführten Weise gesicherten Unterstützung ist eine lebhafte Betheiligung Englands zu erwarten. Wir verfehlen nicht, Ihnen hiervon Mittheilung zu machen, weil wir so glücklich sind, auch bei Ihnen eine rege Theilnahme für unser Vorhaben voraussetzen zu dürfen.

Obwohl wir eine zahlreiche Beschickung unserer Ausstellung von Seiten Englands nicht anders als mit Freude begrüfsen können, so würden wir nicht wünschen, Deutschland hierdurch allzu sehr in den Schatten gestellt zu sehen, welche Anschauung Sie gewifs mit uns theilen. Wir hoffen daher, dafs Sie die Güte haben werden, Ihren mafsgebenden

Digitized by Google

Einfluſs dafür einzusetzen, daſs die deutschen Elektrotechniker auf unserer Ausstellung recht vollzählig und würdig erscheinen.

Mit der Versicherung unserer vorzüglichsten Hochachtung empfehlen wir uns Ihnen.

Das Direktions-Komité der internationalen elektrischen Ausstellung Wien 1883.
Carl Pfaff.

Nach Verlesung des vorstehenden Schreibens erklärte der Vorsitzende, daſs das in der Ausführung begriffene Unternehmen sich der vollen Sympathie des Vorstandes zu erfreuen habe, und daſs es wünschenswerth sei, der Ausstellung, so weit solches in den Kräften des Vereines stehe, Förderung und Unterstützung angedeihen zu lassen. Der Vorstand hat demnächst beschlossen, aus Mitgliedern des Vereines ein Komité zu bilden, welches, speziell mit der Wahrnehmung der Interessen der Aussteller betraut, die Anmeldungen entgegennehmen und vermitteln, sowie auf Anfrage über sämmtliche auf die Ausstellung Bezug habende Gegenstände Auskunft ertheilen wird. Der technische Ausschuſs ist ersucht worden, wegen Organisirung des Komités das Erforderliche wahrzunehmen.

Herr Fabrikbesitzer Horn erstattet Bericht über das Ergebniſs der Kassenrevision und der Belege. Nachdem Herr Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser die Herbeiführung von Ersparnissen bei den Kosten für die Versendung der Zeitschrift angeregt und der Vorsitzende die Erwägung dieser Frage seitens des Vorstandes in Aussicht gestellt hatte, ertheilte die Versammlung, dem Antrage der Revisoren gemäſs, dem Kassenführer die Entlastung.

Herr Wilhelm Siemens hielt sodann den angekündigten Vortrag »Ueber die Beleuchtung durch Glühlicht«, welcher auf S. 107 besonders abgedruckt ist.

Herr Prof. Dr. Förster machte sodann auf Grund ihm zugegangener Telegramme und Briefe Mittheilungen über die künstliche Hervorrufung von Polarlichterscheinungen durch den Leiter der finnländischen Polarstation, Prof. Lemström in Helsingfors:

»Professor Lemström hatte schon früher in Spitzbergen mit gröſserer Sicherheit, als dies vorher geschehen war, beobachtet, daſs sich Polarlichtstrahlen sogar unterhalb der Wolken über Bergspitzen u. dergl. bildeten. Er hatte alsdann auch auf experimentellem Wege im Kleinen ähnliches elektrisches Glühen durch Steigerung elektrischer Spannungen in der Nähe der Erdoberfläche zu erzeugen vermocht. Jetzt ist es ihm gelungen, unter Benutzung aller dieser Erfahrungen, durch geeignete elektrische Armirung von Berggipfeln bis zu ansehnlicher Höhe über diesen Gipfeln in freier Luft Lichtsäulen hervorzurufen, welche nicht nur dem bloſsen Anblicke nach mit den Polarlichtstrahlen übereinstimmten, sondern auch bei näherer Untersuchung ihres Lichtes die wesentlichen und unterscheidenden Charaktere des Polarlichtglühens gezeigt haben. Diese Versuche sind im nördlichen Finnland auf zwei Bergen von 800 und 1100 m Höhe mit Erfolg angestellt worden.

»Die Veranstaltungen von Prof. Lemström haben im Besonderen darin bestanden, daſs er die betreffenden Hochflächen mit einem Systeme von mehreren Hundert nach aufwärts gekehrten metallischen Spitzen versehen hat, welche in Abständen von halben Metern auf einem Netze von Kupferdrähten aufgelöthet waren; letzteres Netz war 2 bis 3 m über dem Erdboden mit den bekannten Isolirungseinrichtungen angebracht und durch einen ebenso vom Erdboden isolirten, den Abhang hinabführenden Draht am Fuſse des Berges mittels einer Erdplatte aus Zink mit einer tieferen, Wasser führenden Erdschicht verbunden.

»Sobald die Verbindung jenes Netzes mit der Erde hergestellt war, wurden in der Drahtleitung unablässige elektrische Ströme von schwankender Intensität, und zwar positive, von der Atmosphäre nach der Erde hin gerichtete, beobachtet; gleichzeitig erhob sich über dem mit Spitzen armirten Drahtnetz in der Höhe ein gelblich weiſses Leuchten, welches im Spektroskop die charakteristische Beschaffenheit des Polarlichtes zeigte.

»Ueber einer der beiden mit diesen Veranstaltungen armirten Bergspitzen wurde besonders deutlich ein Polarlichtstrahl von 120 m Länge beobachtet, von welchem mit Sicherheit festgestellt wurde, daſs er sich nur während der Dauer der Veranstaltungen und gerade über der armirten Bergspitze bildete.

»Leider konnten diese Einrichtungen immer nur ganz kurze Zeit ausgenutzt werden, weil sich das Drahtnetz immer sehr schnell mit enormen Mengen von Eiskrystallen bedeckte und sehr bald durch deren Gewicht zerrissen wurde.

»Professor Lemström hofft jedoch, nachdem er in Helsingfors sich mit vervollkommneten Materialien und Apparaten für solche Veranstaltungen versehen hat, in den nächsten Monaten diese Versuche und Beobachtungen im Groſsen wieder aufzunehmen und durch Vervielfältigungen und Abänderungen derselben die Gesetze dieser Erscheinung noch tiefer zu ergründen.

»Es ist kaum nöthig, hervorzuheben, von welcher groſsen Bedeutung diese Wahrnehmungen für die gesammte Erkenntniſs der elektrischen Vorgänge auf der Erde sind, und welche bedeutsame Ausblicke dieselben auch nach manchen anderen Richtungen hin, z. B. in Betreff

Digitized by Google

der Blitzableiterwirkungen, eröffnen, denn Professor Lemströms Veranstaltung ist eigentlich nichts anderes, als ein grofses Blitzableitersytem, dessen Wirkungen von ihm unter ganz besonderen Verhältnissen studirt werden konnten, und die Polarlichter treten nach seinen Beobachtungen nunmehr in eine nähere Analogie zu dem sogenannten St. Elmsfeuer, welches seinerseits ein Mittelglied zwischen den von einander so sehr verschiedenen und doch wieder so verwandten Erscheinungen der Gewitter und der Polarlichter bildet.

»Somit eröffnen sich überhaupt der Elektrotechnik und einigen ihrer für die unmittelbaren Lebensfragen des Menschengeschlechtes wichtigsten Seiten durch systematische Polarforschungen neue Aussichten.

»Es ist gewifs auf das Lebhafteste zu wünschen, dafs man in Helsingfors in der Lage ist, dem ausgezeichneten finnländischen Gelehrten genügende Mittel für eine Vervollständigung seiner wichtigen Forschungen zu gewähren. Aber auch die deutsche Polarstation in West-Grönland wird zu demselben Ziele noch mitwirken können, wenn der »Germania«, welche in den nächsten Monaten zur Abholung der Theilnehmer wieder in See geht, die entsprechenden Informationen und geeigneten Einrichtungen mitgegeben werden, um wenigstens noch in den letzten Wochen der Thätigkeit der deutschen Polarstation ähnliche Beobachtungen in Gang zu setzen.«

Dem Gefühle der Anerkennung, welches der Elektrotechnische Verein an den Arbeiten des Professors Lemström nimmt, wurde auf Vorschlag des Referenten durch Absendung des folgenden Begrüfsungstelegrammes Ausdruck verliehen:

»Der Elektrotechnische Verein beglückwünscht Sie zu den schönen epochemachenden Untersuchungen über das Polarlicht und spricht sein wärmstes Interesse an der Fortsetzung und Erweiterung derselben aus.«

In Folge eines Antrages des Herrn Direktors Kaselowsky, dem finnländischen Gelehrten zur Erleichterung der Weiterführung der Untersuchungen einen Beitrag von 1500 Mark aus den Mitteln des Elektrotechnischen Vereins zu bewilligen, wurde, nachdem Herr Dr. Aron mit Rücksicht auf die finanzielle Lage des Vereins empfohlen hatte, die Angelegenheit zunächst dem Vorstande zur Prüfung zu überweisen, und Herr Prof. Dr. Förster sich entsprechend geäufsert hatte, der Vorstand beauftragt, die Frage vorerst einer Berathung zu unterziehen und unter Umständen dem Verein einen bezüglichen Vorschlag zu unterbreiten.

Herr Geh. Postrath Mafsmann machte sodann zum Schlusse Mittheilungen über die Gefährdung des Telegraphenkabels im Memeler Tief durch Grundeis. Obwohl das der Reichs-Telegraphenverwaltung gehörige Kabel, welches die Telegraphenlinie auf der kurischen Nehrung mit dem Festlande verbindet, das 572 m lang ist und dessen im Wasser liegender Theil etwa 3000 kg wiegt, aus Anlafs früherer Hebungen mittels acht Stück eiserner, je 235 kg schwerer Schildanker auf dem Grund des Haffes festgelegt worden war, so wurde dasselbe trotzdem bei der im Januar d. J. eingetretenen anhaltenden starken Kälte durch das sich bildende Grundeis an mehreren Stellen bis zur Oberfläche des Wassers emporgehoben. Das Grundeis hatte sich in solcher Menge an dem Kabel abgelagert, dafs der Durchmesser der Eisumhüllung bis auf 2 m Dicke angewachsen war. An diesen Eissträngen hatten sich alsdann die durch die Strömung angetriebenen Eisschollen festgesetzt und zuletzt eine dichte Decke von 200 m Breite gebildet. Nach vielen vergeblichen Versuchen, das durch den Druck der Schollen sehr gefährdete Kabel frei zu machen, gelang es endlich, die Eisdecke mit Hülfe eines Dampfers zu zerkleinern, das Kabel durch das Vordertheil des Schiffes hinabzudrücken und dasselbe sodann, nachdem die Strömung das Eis darüber hinweggetrieben hatte und das Kabel wieder gehoben worden war, von seiner angefrorenen Last zu befreien.

Im Anschlufs an diese Mittheilungen führte der Vorsitzende aus seinen Erinnerungen einen Fall an, in welchem ein für die russische Regierung in das Flufsbett der Weichsel gelegtes, etwa 5 Meilen langes Kabel trotz starker Verankerung ebenfalls durch das Grundeis hochgehoben und dann vom Strome vollständig fortgetrieben wurde.

Die von Herrn von Hefner-Alteneck angekündigte Mittheilung »Ueber dynamoelektrische Maschinen mit konstanter Klemmenspannung« wurde wegen zu weit vorgerückter Zeit mit Zustimmung des genannten Herrn von der Tagesodnung abgesetzt.

Mit Rücksicht darauf, dafs die nächste Sitzung in die Osterwoche fallen würde, beschlofs die Versammlung, die Sitzung auf Dienstag, den 20. März zu verlegen.

Schlufs der Sitzung $9\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

Dr. W. Siemens.

Aron, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

Digitized by Google

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

372. RICHARD BILGENROTH, Techniker.
373. MAX SCHAMMEL, stud. techn.
374. LUDWIG VON KAUFMANN, Banquier.
375. GEORG HECKMANN, Ingenieur.
376. »HUTTE«, Verein Studirender.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1530. ARNOLD HERMANN CARL SCHWENCKE, Mechaniker, Hamburg.
1531. FRITZ HASSELMANN, Architekt, München.
1532. GÉZA SZARVADY, Ingénieur des Arts et Manufactures, Paris.
1533. EUGEN BECKER, Mechaniker, Leipzig.
1534. Dr. FRIEDRICH THEODOR HORN, Realschullehrer, Leipzig.
1535. JOSEF HUWERTH, K. Telegraphenbeamter, Brood a. d. Save (Slavonien).
1536. ANTON SCHWARZ, K. Telegraphenamtsleiter, Brood a. d. Save.
1537. LANGE, k. Postinspektor, Dresden.
1538. WILHELM DECKERT, Telegraphen- und Telephon-Bauanstalt, Blitzableiterfabrik, Wien.
1539. PAUL LÜPKE, stud. techn., Stuttgart.
1540. ERNST STEUDEL, Baumeister, Stuttgart.
1541. ERNST OELSCHLÄGER, Studirender der Elektrotechnik, Stuttgart.
1542. OTTO FEUERLEIN, stud. rer. nat., Stuttgart.
1543. GEORG SY, Polytechniker, Stuttgart.
1544. FILIPP ARNDT, Ingenieur und Holzhändler, Agram.
1545. C. J. EMANUEL BERG, Physiker, Charlton, Kent.
1546. EMIL BEHRENS, Ingenieur, East Greenwich.
1547. ERNST ARBENZ, Kaufmann, Bucharest.
1548. EUGEN H. DURR, Telegraphentechniker, Stuttgart.
1549. MAX RIFFARTH, Elektromechaniker, Stuttgart.
1550. GEORG RITTER, Baumeister, Stuttgart.
1551. L. SCHWARZ, Direktor der Rheinischen Elektrizitäts-Gesellschaft, Mannheim.
1552. AUG. KUHNSCHERF & SOHNE, Fabrik für Kunstschlosserei, Gasanlagen u. s. w., Dresden.
1553. Dr. STEFANO PAGLIANI, Professor an der technischen Hochschule, Turin.
1554. FRIEDRICH BRUHN, Königl. Garnison-Bauinspektor, Königsberg i. Pr.
1555 u. 1556. GENERAL-DIRECTION DER KÖNIGL. BAYR. VERKEHRSANSTALTEN, ABTHEILUNG FÜR POST UND TELEGRAPHEN, München.
1557. G. FLEISCHHAUER, stud. techn., Hannover.
1558. DOUGLAS BEHRENDS, Cannstatt.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. H. Aron:

Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben.

(Schlufs von Seite 60.)

Ich komme nun zu der Gruppe der Elemente, wo statt der negativen Platte ein anderes Metall als Blei verwendet wird. Eine Nothwendigkeit, gerade das Blei an dem negativen Pole durch ein anderes Metall zu ersetzen, liegt nicht vor, da in dem Bleiakkumulator nicht der negative, sondern gerade der positive Pol Schwierigkeiten bereitet, wie ich später zeigen werde; indessen beansprucht ein Element, nämlich das von Sutton, ein gewisses Interesse.

Ich habe schon vor einem halben Jahre bei meinem Vortrage von diesem Elemente gesprochen, ich will hier nur mittheilen, wie weit ich die Theorie desselben vervollständigt habe. Das Element besteht aus Kupfer und einer mit Quecksilber verquickten Bleiplatte, beide in Kupfervitriollösung. Sutton hat die Beobachtung gemacht, dafs innerhalb des Kupfervitriols eine verquickte Bleiplatte sehr leicht als positiver Pol angegriffen wird. Ich habe den Versuch wiederholt und gefunden, dafs auch hier bis zu einer Tiefe von $\frac{1}{2}$ mm sehr leicht der Angriff erfolgt, und dafs das Verfahren, die Platten zu präpariren, ein gutes ist. Bei der Ladung scheidet sich aus dem Kupfervitriol auf dem negativen Pole Kupfer aus, während am positiven Pole das Blei sich oxydirt. Bei der Entladung löst sich das niedergeschlagene Kupfer wieder auf, die positive Platte reduzirt sich. Der Fehler des Elementes besteht darin, dafs der Widerstand des Kupfervitriols viel gröfser ist als der der verdünnten Schwefelsäure, und sich aufserordentlich, wenn Kupfer sich ausscheidet, ändert. Es scheidet sich ferner das Kupfer leicht schwammig aus und fällt ab. Interessirt hat mich bei diesem Elemente besonders die Eigenthümlichkeit, dafs das verquickte Blei durch den aus dem $Cu\,SO_4$ ausgeschiedenen Schwefelsäurerest SO_4 leicht angegriffen wird; es scheint mir, dafs sich erst schwefelsaures Blei durch die naszirende Säure bildet und dafs daraus dann Superoxyd durch den Sauerstoff entsteht. Ich habe mich durch Versuche darüber zu unterrichten gesucht, welche Rolle das Quecksilber dabei spielt, und gefunden, dafs das Blei, wenn es verquickt ist, in der That von Schwefelsäure leichter angegriffen wird, als wenn es nicht verquickt ist. Ich habe ein Stückchen Blei in konzentrirter Schwefelsäure gekocht, ohne einen merklichen Angriff wahrzunehmen; ich habe dann das Blei mit einer Spur Quecksilber verquickt; nach einigem Kochen in der konzentrirten Schwefelsäure er-

Digitized by Google

folgte dann eine heftige selbständige Reaktion. Auch ohne Einwirkung der Flamme ging die Wirkung unter heftigem Kochen fort, das Blei löste sich auf, und es entstand ein dicker, weifser Brei von schwefelsaurem Blei; dies hatte eine Spur Quecksilber bewirkt. Es ist dies, wie ich glaube, eine bis jetzt in der Chemie unbekannte Thatsache. Nach meiner Meinung bildet sich nämlich erst etwas schwefelsaures Quecksilberoxyd, dieses wird vom Blei unter Bildung von schwefelsaurem Blei zersetzt, und das freigewordene Quecksilber bildet dann wieder etwas schwefelsaures Quecksilberoxyd, welches von Neuem durch Blei zersetzt wird; auf diese Weise kommt die Schwefelsäure, die allein das Blei nicht angreift, mit Hülfe des Quecksilbers zur Wirkung. Ich dachte mir nun, dafs auch andere Metalle, die mit Schwefelsäure lösliche Verbindungen geben, ähnlich wirken müfsten: so das Zinn. Und in der That, auch verzinntes Blei zeigte dieselbe Wirkung, wenn auch nicht so heftig, wie verquicktes Blei; mit Kupfer indessen trat die Wirkung nicht ein.

Auch Böttcher hat in seinem Element ein anderes Metall als negativen Pol, nämlich Zink in verdünnter Schwefelsäure, benutzt, und ebenfalls als positiven Pol eine Planté'sche oder Faure'sche Platte. Dafs das Element gut wirkt, davon habe ich mich überzeugt, noch bevor Böttcher sein Patent angemeldet hat, aber auch davon, dafs es nicht zu brauchen ist, denn man kann das Zink aus der sauer gewordenen Lösung nicht ausscheiden; es löst sich in statu nascendi immer wieder auf, so dafs man das Element als primäres Element, aber nicht als Akkumulator gebrauchen kann.

Nur der Vollständigkeit halber will ich hier das Element von Kabath in Paris erwähnen; Kabath erstrebte die Vergröfserung der Oberfläche im Planté'schen Element, indem er starke Bleizuleitungen mit sehr dünner Bleifolie bekleidet. Nach meinen Erfahrungen glaube ich nicht, dafs das Element sich bewähren kann. Nachdem es nämlich gelungen ist, die Folie für den Strom aufnahmefähig zu machen, wird sie am positiven Pole bald mürbe, fällt ab und selbst das, was haften bleibt, verliert an Wirkung, weil die Theilchen durch die Oxydation an Leitungsfähigkeit einbüfsen und somit die Zuleitung schlecht wird.

Ich komme jetzt zur Theorie der sekundären Elemente; die allgemeine Vorstellung, die man sich von ihrer Wirkungsweise gebildet hat, habe ich Ihnen schon im Eingange mitgetheilt. Darnach tritt bei der Ladung auf der einen Seite eine Oxydation ein, auf der anderen Seite eine Reduktion, während bei der Entladung der chemische Prozefs in umgekehrtem Sinne vor sich geht. Das ist aber zu allgemein, um ein klares Bild von den chemischen Vorgängen in dem Elemente zu geben. Wir müssen vielmehr untersuchen, was für eine Oxydation oder Reduktion eintritt.

Zunächst wollen wir den negativen Pol untersuchen. An diesem entsteht nun bei der Entladung Bleioxyd, und dieses verbindet sich mit der Schwefelsäure zu schwefelsaurem Bleioxyd; dieses wird bei der Ladung wieder zu Blei und Schwefelsäure zerlegt. Dies ist die Vorstellung, welche Gladstone und Tribe entwickelt haben. Sie haben ihre Behauptung durch chemische Untersuchungen gestützt, indem sie zeigten, dafs sich durch die Entladung schwefelsaures Blei in den Platten entwickelt, welches durch die Ladung sich wieder zurückbildet. Aber ihr Beweis ist nur qualitativer, nicht quantitativer Natur, da sie nicht haben beweisen können, dafs die gebildeten Mengen, dem elektrolytischen Gesetz entsprechend, den entwickelten Elektrizitätsmengen proportional sind; dies zu beweisen, habe ich mich bemüht. Ein Jeder arbeitet mit den Hülfsmitteln, die ihm am sympathischsten sind. Gladstone und Tribe haben auf chemischem Wege gearbeitet, ich habe die Lösung der Aufgaben auf physikalischem Wege versucht. Ich habe die Schwefelsäure untersucht und gefunden, dafs sich das spezifische Gewicht derselben beim Laden und Entladen fortwährend ändert; das spezifische Gewicht steigt beim Laden und fällt beim Entladen. Ein Element, aus Bleimetallodium hergestellt, im Gewichte von 26 kg mit nahe 5 kg verdünnter Schwefelsäure, welches ich am 7., 8. und 9. Mai hintereinander während 72 Stunden mit einer nahezu konstanten Stromstärke von 3 Ampère entladen habe, zeigte in dieser Zeit die sehr erhebliche Veränderung des spezifischen Gewichtes der Säure von 1,175 auf 1,065. Diese Veränderung führte mich auch darauf, dafs ein Verbrauch von Schwefelsäure beim Entladen stattfinden müsse, und die Vermuthung, dafs sich schwefelsaures Blei beim Entladen bildet, lag ziemlich nahe. Ich wollte nachweisen, dafs die Gewichtszunahme der negativen Platte durch die Bildung von schwefelsaurem Blei dem elektrolytischen Aequivalent des Stromes entspricht. Ich wog daher die Platte innerhalb der Flüssigkeit und bestimmte ihr Gewicht; ich konstatirte, dafs in der That eine Gewichtszunahme beim Entladen eintritt, und dafs sie beim Laden wieder leichter wird, was in der That der aufgestellten Theorie entspricht. Aber dafs die Gewichtszunahme, welche ja die zur Bildung von schwefelsaurem Blei aufgenommene Schwefelsäure darstellt, oder dafs die Gewichtsabnahme beim Laden der Quantität nach den entwickelten Strömen entspricht, gelang mir nicht mit Sicherheit zu beweisen. Es liegt dies daran, dafs die in die Platte aufgesogene Flüssigkeit ein anderes spezifisches Gewicht hat als die umgebende Flüssigkeit, dafs sie also z. B. beim Entladen leichter ist, weil dann ein Verbrauch

Digitized by Google

der Flüssigkeiten zunächst auf Kosten der in die Platte aufgesogenen Menge stattfindet, und dafs diese erst allmählich aus der Umgebung ergänzt wird; das Umgekehrte findet beim Laden statt. Dies hatte zur Folge, dafs das Gewicht der Platte auch 24 Stunden nach der vollzogenen Ladung oder Entladung noch nicht konstant war, sondern allmählich erst sich einer bestimmten Grenze näherte, und es schwer zu bestimmen war, wann diese Grenze erreicht sei. Daher mufste ich von diesem Wege abgehen und einen anderen wählen, um den beabsichtigten Beweis zu führen. Die elektromotorische Kraft eines Elementes entsteht auf Kosten der chemischen Wirkungen im Elemente. Die Stromesleistungen des Daniell'schen Elementes sind in der That das vollkommene Aequivalent der chemischen Prozesse in demselben; und auch bei einer grofsen Anzahl anderer konstanter Ketten hat Julius Thomsen[1]) dies als zutreffend erwiesen; freilich wird nicht nothwendig die ganze im chemischen Prozesse freigewordene Energie auf Strombildung, wie Helmholtz gezeigt hat, verwendet[2]); aber in Ketten, wo die chemischen Prozesse energisch gegenüber allen anderen Vorgängen hervortreten, wird jedenfalls die elektromotorische Kraft angenähert als proportional dem Wärmewerthe der chemischen Prozesse in ihnen angesehen werden können.

Da nun nach dem elektrolytischen Gesetze bei gleichen Strömen stets die gleiche Anzahl chemischer Valenzen zur Wirkung kommt, so dürfen wir die elektromotorischen Kräfte durch den kalorischen Werth der chemischen Prozesse gleicher Valenzen ausdrücken. Es ist klar, dafs ich nun umgekehrt eine Theorie über die chemischen Prozesse an den Polen eines Elementes auf ihre Richtigkeit in der Weise prüfen kann, dafs ich den kalorischen Werth der elektromotorischen Kraft bestimme und daraus die Wärmewerthe der chemischen Prozesse an den Polplatten berechne und sehe, ob diese dem Bildungswerthe der hypothetischen chemischen Aktion entsprechen, welche Werthe ja Dank der thermochemischen Arbeiten von J. Thomsen und Berthelot grofsentheils in Tabellen zusammengestellt sind. Ist das angenähert der Fall, so darf ich die gemachte Hypothese über die chemischen Aktionen in der Kette als zutreffend ansehen, sonst jedoch nicht. Wenden wir dies auf unseren Akkumulator an; es sei x der Wärmewerth der chemischen Prozesse am negativen Pole, y derselbe am positiven Pole, E die elektromotorische Kraft in kalorischem Werthe; dann ist $x + y = E$. E kann gemessen werden; ich fand in einem speziellen Falle, dafs die elektromotorische Kraft eines Akkumulators = 1,78 Daniell war, der kalorische Werth der elektromotorischen Kraft eines Daniell ist 50130, somit ist $E = 89230$, $x + y = 89230$.

Wir wollen x finden, um zu sehen, ob es wirklich der kalorische Werth der Bildung von schwefelsaurem Blei ist; aber in unserer Gleichung ist noch die Unbekannte y, die wir erst ermitteln müssen. Um y zu finden, ersetzte ich daher das Blei der negativen Platte in demselben Elemente durch eine Kupferplatte; über den Vorgang an der negativen Platte hier kann man nicht in Zweifel sein, denn man sieht das Kupfervitriol sich bilden, da die Flüssigkeit sehr bald die demselben charakteristische Farbe annimmt. Ich bestimmte nunmehr die elektromotorische Kraft dieses Elementes, also Kupfer in verdünnter Schwefelsäure, und gegenüber eine positive Planté'sche Platte. Es ergab sich der Werth von 1,31 Daniell, das entspricht einem kalorischen Werthe von 65670. Der Bildungswerth von Kupfervitriol ist nach Julius Thomsen 55960; da die positive Platte dieselbe wie oben ist, so haben wir hier

$$55960 + y = 65670$$
$$y = 9710;$$

setzen wir diesen Werth oben ein, so finden wir

$$x + 9710 = 89230$$

also

$$x = 79520.$$

Nun ist der kalorische Bildungswerth von schwefelsaurem Blei nach J. Thomsen 73800, ein Werth, der mit dem oben gefundenen wenigstens annnähernd übereinstimmt. Dafs der Werth, den wir finden, gröfser ist als der auf thermochemischem Wege bestimmte, mag zum gröfsten Theile daran liegen, dafs die negative Platte aus schwammigem, also überaus fein zertheiltem Blei besteht, während die Zahl von Thomsen sich auf massives Blei bezieht; der kalorische Werth, den wir finden, mufs nothwendig, um den Werth der Disgregationsarbeit, die dazu nöthig ist, das Blei aus dem massiven Zustand in den sehr feiner Zertheilung zu bringen, gröfser sein. Es scheint demnach statthaft, anzunehmen, dafs sich beim Entladen an dem negativen Pol unlösliches schwefelsaures Blei bildet, welches sich beim Laden wieder reduzirt. Hiermit habe ich die negative Platte behandelt; ich komme jetzt zur Behandlung der positiven. Die allgemeine Anschauung ist die, dafs sich beim Laden Bleisuperoxyd bildet, welches sich beim Entladen wieder zu Bleioxyd reduzirt. Gladstone und Tribe ergänzten diese Theorie dahin, dafs sich an der positiven Platte bei der Reduktion aus dem Bleioxyd mit Hülfe der Schwefelsäure schwefelsaures Blei bildet. Sie machten dabei die hochinteressante Entdeckung, dafs sich das schwefelsaure Blei beim Laden wieder durch den naszirenden Sauerstoff in Superoxyd verwandelt.

Ich kann nur konstatiren, dafs an der positiven Platte sich in der That schwefelsaures

[1]) Wiedemanns Annalen, Bd. XI, S. 246 bis 269.
[2]) Berichte der Berliner Akademie, 1882.

Digitized by Google

Blei bildet; aber ich wage noch nicht zu entscheiden, ob dieses eine wesentliche Wirkung im Element ist oder nur eine Nebenwirkung rein chemischer Natur, die nicht bei der galvanischen Wirkung in Betracht kommt. Es ist dies aus dem Werthe der elektromotorischen Kraft nicht möglich zu entscheiden, da man den Wärmewerth bei der Bildung des Bleisuperoxyds nicht kennt. Es ist zunächst überhaupt die Frage, ob das Produkt der Ladung an der positiven Platte Bleisuperoxyd ist. Dieses ist braun, die Platten sehen aber blauschwarz aus und werden erst durch die Entladung braun. Um zu sehen, ob diese schwarze Masse anders wirkt als Bleisuperoxyd, stellte ich mir in der Faure'schen Manier, durch Aufstreichen von chemisch hergestelltem Bleisuperoxyd auf Bleiplatten, positive Polplatten her und ersetzte die positive Platte eines geladenen Elementes durch eine künstlich hergestellte, während die negative Platte dieselbe blieb. Hierauf untersuchte ich die elektromotorische Kraft der Elemente und fand, dafs sie bei starken Strömen viel geringer und bei weitem nicht so konstant war als ursprünglich; sie ging sehr bald von 1,4 Daniell auf 1 Daniell herab; der Unterschied ist also sehr frappant. Alsdann stellte ich eine zweite Platte aus Bleisuperoxyd her und lud sie als positive Polplatte in einem sekundären Element. Und in der That, drei Tage hintereinander, jeden Tag mit zwei frischen Bunsen-Elementen angesetzt, verwandelte sich die Platte unter dem Einflusse des nascirenden Sauerstoffes in die schwarze Masse; nun war aber auch die elektromotorische Kraft und die Konstanz diejenige des Faure'schen, und somit scheint der Beweis geführt, dafs die Bildung der schwarzen Masse wesentlich ist im sekundären Elemente.

Durch das Studium der Literatur habe ich nachträglich in Erfahrung gebracht, dafs diese schwarze Bleiverbindung schon von einem Anderen vor mir beobachtet wurde, und zwar von Wernicke im Jahre 1870[1]), deren Darstellung ihm ebenfalls auf elektrolytischem Wege, aber nicht in saurer, sondern in alkalischer Flüssigkeit, gelang. Seiner Untersuchung nach ist der Körper das Hydrat des Superoxyds, also $Pb\,O_2 + H_2\,O$. Vielleicht giebt die Schreibweise $Pb\,O + H_2\,O_2$, also eine Verbindung von Bleioxyd mit Wasserstoffsuperoxyd, besser das Wesen des Körpers wieder, so dafs der eigentlich wirksame Körper das Wasserstoffsuperoxyd in jenem schwarzen Bleioxyd ist, welches sich in Wasser verwandelt beim Entladen und wieder zurückbildet beim Laden. Aufserdem findet aber noch eine Absorption von Sauerstoff statt, wie ich mich dadurch überzeugt habe, dafs ich frisch bereitetes Bleisuperoxyd, das auf seine Reinheit eben vor dem Versuche geprüft war, in einem Porzellantiegel, über Platindraht als positiven Pol, ausbreitete; der Tiegel kam in ein Gefäfs sehr verdünnter Schwefelsäure; als negativer Pol diente ein Platinblech; der über dem Superoxyd entweichende Sauerstoff und der Wasserstoff über dem Platinblech wurden in darüber gestülpten Glaszylindern aufgefangen. Dabei ergab sich, dafs die Sauerstoffmenge im Anfang erheblich geringer war, als sie sein mufste im Vergleich zum Wasserstoff; somit fand noch eine Absorption des Sauerstoffes statt. Dieser absorbirte Sauerstoff wird, glaube ich, die Ursache der ersten starken Wirkung der sekundären Elemente sein, die aber bald nachläfst, und eine schwächere, aber dafür gleichmäfsigere Wirkung folgt alsdann, wobei eben das Bleisuperoxydhydrat in Wirksamkeit tritt.

Wir kommen nun zu den Konsequenzen aus der für die Wirksamkeit der Elemente aufgestellten Theorie, zunächst zu den theoretischen. Wenn man ein Faure'sches Element mit geringem Widerstand entladet, so findet man, dafs die Wirkung nach und nach aufhört. Läfst man das Element aber eine Weile ruhen, dann tritt wieder ein heftiger Strom ein, der beinahe so kräftig ist, aber nicht so lange anhält, wie der erste. Der Vergleich mit dem Rückstand in der Leydener Flasche liegt nahe, aber offenbar liegt die Aehnlichkeit nur in der Aeufserlichkeit der Erscheinung, da ja die Erscheinung bei der Leydener Flasche sich aus der Polarisation des Diëlektrikums erklärt, wovon ja hier beim sekundären Elemente nicht die Rede sein kann; die beobachtete Thatsache erklärt sich vielmehr daraus, dafs in den Platten Schwefelsäure verbraucht wird, und zwar wird zunächst die verbraucht, welche sie selbst aufgesaugt enthalten. Ist diese erschöpft, so kann nicht so schnell so viel, wie gebraucht wird, hineingelangen; in Folge dessen mufs die Wirkung aufhören. Läfst man das Element eine Zeit lang stehen, so nehmen die Platten durch Diffusion frische Säuren aus der Umgebung auf, und das Element hat wieder seine Kraft.

Die Theorie ergiebt sodann als praktische Folgerung für die Herstellung der sekundären Elemente, dafs man dafür Sorge tragen mufs, dafs die Schwefelsäure leicht in die Platten eindringen kann. Darum ist das Umwickeln der Platte mit dichter Wolle, Pergamentpapier und anderen dialysirenden Stoffen, wie es Faure thut, um die aufgestrichene Bleimasse festzuhalten, von schlechtem Einflufs; die Beweglichkeit der Flüssigkeit und ihr Zutritt in die Platten mufs im Gegentheil gefördert werden. Ich habe es daher vorgezogen, die Platten nicht mit dialysirenden Substanzen oder ähnlich wirkendem engen Gewebe zu umgeben, sondern mit einem lockeren Netzwerk, am besten aus reiner Wolle, und das hat sich aufserordentlich bewährt, weil in der That nun die nöthige

[1]) Poggendorff, Annalen, Bd. 139, S. 132, und Bd. 141, S. 109.

Digitized by Google

Säure leichter durch Diffusion in die Platten treten kann. Somzée in Brüssel hat sich ein sekundäres Element patentiren lassen, dem an sich nicht viel Bedeutung zukommt, wobei er indessen einen interessanten Fehler machte; er hat nämlich die Eintrocknung der Elemente mit Asbest sich patentiren lassen; die Flüssigkeit soll also von Asbest aufgesaugt werden, und so ein sekundäres Trockenelement entstehen. Solche Elemente sind aber völlig unbrauchbar, eben weil der Asbest die Beweglichkeit der Flüssigkeit aufserordentlich hemmt und ihren Zutritt zu den Platten verhindert; jetzt habe ich auch verstanden, warum ein Element mit Mennige innerhalb und aufserhalb einer Thonzelle, also mein erster Versuch vor der Faure'schen Publikation, nicht glückte; die Mennige drängt die Säure durch ihr Gewicht weg und ballt sich am Boden zusammen, und so fehlt es an Säure an der Stelle, wo sie gebraucht wird, im Innern der Masse, während die darüber stehende fast nutzlos ist. Dem entgegen scheint das mit Kollodium hergestellte Metallodium den grofsen Vorzug eines grofsen kapillaren Ansaugevermögens zu haben, wodurch ein gutes kapillares Zuleitungselement in die Tiefe der Platte gewonnen wird. Das Umbinden der Platten mit wollener Schnur oder lockerem Netzwerk, womöglich wenn das Kollodium noch frisch ist, ist auch hier angezeigt, um das Zerbröckeln der durch die Präparation mürbe werdenden positiven Platte zu verhindern. Da ferner die Theorie ergiebt, dafs die Flüssigkeit gerade durch die Wirksamkeit des Elementes ihr spezifisches Gewicht verändert, so habe ich das Steigen und Fallen des spezifischen Gewichtes der Schwefelsäure benutzt, ein praktisches Mafs für die Stärke der Ladung zu bilden. Je höher das spezifische Gewicht der Schwefelsäure, um so mehr mufs das Element Ladung haben, und je niedriger es ist, desto mehr ist die Entladung fortgeschritten. Ich habe seit fünf Monaten in meinem Laboratorium ein Aräometer stets in Gebrauch, um zu sehen, wieviel Ladung im Element noch vorhanden ist; statt des Aräometers könnte auch irgend eine andere Art Schwimmer mit Skala diesem Zwecke dienen. Die Bedeutung dieser Methode wird nur durch Vorgänge in Frage gestellt, welche gleichzeitig die Brauchbarkeit des Elementes als solches in Frage stellen und wovon später die Rede sein wird.

Wir wollen uns jetzt mit der Kapazität des sekundären Elementes beschaftigen. — Die Kapazität wird sehr verschieden angegeben, von 1 500 bis 3 000 Meterkilogramm für 1 Kilogramm des Elementes. Das oben von mir erwähnte Element von Bleimetallodium, das während 72 Stunden hintereinander bei 3 Ampère Strom entladen wurde, hatte sogar 6000 Meterkilogramm Kapazität auf 1 Kilogramm; aber das Element hielt auch die zweite Ladung nicht mehr aus, die Zuleitungsplatte des positiven Pols war zu dünn und ist daher völlig zerstört worden. Die Kapazität der Faure'schen Elemente ist eine mit der Zeit veränderliche Gröfse, wie wir später sehen werden. Ich schätze etwa 3 000 Meterkilogramm als obere Grenze der bei solider Konstruktion im Anfang wenigstens zu erreichenden Kapazität für das Kilogramm des Elementes. Diese entspricht, wenn man die elektromotorische Kraft des Elementes als 2 Volt annimmt, einer Leistung von 1 Ampère in 246 Minuten oder einem Kupferniederschlag von 4,88 g. Nimmt man an, dafs die chemische Reaktion im Elemente nach der Formel stattfindet

$$Pb + 2\,H_2\,S\,O_4 + Pb\,O + H_2\,O_2 \quad . \quad Pb\,S\,O_4 + Pb\,S\,O_4 + 3\,H_2\,O,$$

so entspricht dies einem direkt in Aktion tretenden Gewicht von 50,07 g für das Kilogramm des Elementes; nun aber bedarf es nothwendig an Wasser zur Verdünnung der Säure, an überschüssiger Säure und an Zuleitungsplatten, sowie an Gefäfsgewicht. Trotzdem ist ein arges Mifsverhältnifs zwischen dem in Aktion tretenden Gewicht und dem Gesammtgewicht nicht zu verkennen. Dieses Mifsverhältnifs zu erklären, mufs man nothwendig annehmen, dafs nicht alles desaggregirte Blei zur Wirkung kommt, sondern nur die Oberfläche der kleinsten Theilchen: nachdem diese sich mit einer sehr dünnen Schicht von schwefelsaurem Blei bekleidet, hört die Aktion auf, so dafs es also eines grofsen Ueberschusses von fein zertheiltem Blei bedarf, während nur ein kleiner Theil zur Wirkung kommt; dies ist eine praktische Schwierigkeit, welche sowohl wegen des Preises der Elemente als besonders auch für ihre Verwerthung bei Transportzwecken sehr ins Gewicht fällt, so dafs nach Erkenntnifs dieser Umstände die sekundären Elemente nur noch für stehende Elemente zur Aufspeicherung überschüssiger Arbeit praktisch in Betracht zu kommen scheinen. Sehen wir nun zu, wie es sich für diese Zwecke eignet; da ist in erster Linie zu beachten, wie es die Ladung hält. Die schwarze Masse scheint eine ziemlich feste Verbindung zu sein, wenigstens so lange sie in saurer Lösung sich befindet; so habe ich in einer Flasche eine von einer Platte abgelöste Quantität mit der darin enthaltenen Säure einige Monate aufbewahrt, ohne wesentliche Aenderungen wahrzunehmen. In Wasser dagegen zersetzte sich die Masse über Nacht, wenigstens nach der Farbe zu schliefsen, sie wurde aus blauschwarz hellbraun; es ist also in dieser Beziehung eine gewisse Aehnlichkeit mit Wasserstoffsuperoxyd zu bemerken, welches sich ebenfalls in saurem Wasser besser hält als in reinem. In dem Elemente selbst scheint die schwarze Masse auch in der Säure sich nicht so lange zu halten; dies liegt an lokalen Strömen, die sich an der Platte bilden, die eben so re-

Digitized by Google

duzirend wie die Verbindung mit dem negativen Pole wirken. An Platten, die ich mit Hülfe von Salpetersäure präparirt habe, sah ich die Vorgänge sehr deutlich; die Platte, erst blauschwarz, war am nächsten Tage dunkelbraun, den Tag darauf gelb, schliefslich weifs; sie hatte sich mit schwefelsaurem Blei ganz und gar bedeckt. In der Luft liegend, habe ich dagegen eine solche Platte mehrere Monate gehalten, ohne dafs die Farbe sich änderte. Hernach in Flüssigkeit gegenüber einer negativen Polplatte gebracht, war sie noch vollkommen wirksam. Platten mit dicken Schichten halten dagegen im Elemente die Ladung länger, vier Wochen und darüber, vermuthlich deshalb, weil die lokalen Ströme wegen des gröfseren Abstandes der Theilchen von der Zuleitungsplatte und der gröfseren Widerstände, die sich demgemäfs ihrer Entwickelung bieten, weniger zur Wirksamkeit kommen. Mit dieser Fähigkeit, die Ladung zu halten, hängt der Nutzeffekt zusammen. Elemente, die sich selbst leicht entladen, werden nicht nur dadurch, dafs sie im Stehen an Ladung verlieren, einen geringen Nutzeffekt geben, sondern auch dadurch, dafs schon während der Ladung Verluste gleicher Art eintreten; somit geben in der That Elemente mit dünnen Schichten, ebenso wie sie die Ladung weniger halten, auch einen erheblich geringeren Nutzeffekt, als solche mit dicken Schichten desaggregirten Bleies. Aber alle diese Fragen, die ich zuletzt berührt habe, Kapazität, Halten der Ladung und Nutzeffekt, sind sehr veränderliche Gröfsen und hängen mit den Veränderungen, die das Element selbst im Gebrauch erfährt, aufs Innigste zusammen. Die Elemente mit dünnen Schichten, von denen ich das mit Salpetersäure präparirte beobachtet habe, zeigen die Erscheinung, dafs, wenn sie einige Tage unbenutzt stehen, die positive Polplatte, wie ich schon erwähnt, sich bald ganz mit einer Schicht schwefelsauren Bleies bedeckt. Es gelingt zwar wieder, das Element zu laden, aber es bedarf gleichsam erst einer neuen Präparirung, um die ganze weifse Masse in die schwarze zu verwandeln; und dazu ist so viel Aufwand von Strom und Zeit nöthig, dafs die praktische Anwendung sehr wenig vortheilhaft erscheint. Bei Benutzung von Elementen, die nach der Faureschen Manier hergestellt waren, beobachtete ich ebenfalls eine Abnahme der Leistung mit der Zeit. Eine häufige Ursache dieser Erscheinung ist die, dafs die positive Zuleitungsplatte, wenn sie dünn gewählt ist, zerstört wird; ich habe beobachtet, dafs die Desaggregation bis in eine Tiefe von 0,5 mm etwa auf jeder Seite fortschreitet, so dafs, wenn die Platte 2 mm stark genommen wird, immer noch 1 mm im Innern unangegriffen bleibt. Die Zuleitung zu der Platte bewirkte ich durch Auflöthen eines 5 mm starken Bleistreifens; als Loth, das sich recht widerstandsfähig erwies, diente stark bleihaltiges Zinnloth. Eine Zerstörung der Zuleitungsplatte habe ich bei dieser Konstruktion nicht mehr wahrgenommen, dennoch konstatirte ich einen Rückgang der Leistung mit der Zeit. Ich unternahm es daher, bei einem bestimmten Elemente diese Veränderungen genauer zu verfolgen.

Das Element wog 4,562 kg, davon das Glas 1,097 kg, die positive Polplatte 1,955 kg, die negative 0,951 kg, die Schwefelsäure 1,239 kg vom spezifischen Gewicht 1,125 bei 14° C. Nach einer Stunde war durch die Mennige ein Theil der Schwefelsäure aufgesogen, das spezifische Gewicht der Säure betrug nur noch 1,115, es wurde wieder frische Säure von 1,125 spezifischem Gewicht eingefüllt; nun erfolgte die Präparirung mit zwei sekundären Elementen, die von Zeit zu Zeit durch frische ersetzt wurden, bei einer Stromstärke von ungefähr 1,5 Ampère; die Präparirung geschah auf diese Weise vom 28. September bis 9. Oktober; in dieser Zeit fand nur sehr leichte Gasentwickelung manchmal statt, wenn frische Elemente angesetzt wurden, aber alsdann wurde der Strom gemäfsigt, bis die Gasentwickelung völlig nachliefs. Das spezifische Gewicht der Flüssigkeit stieg während dieser Zeit auf 1,245. Am 9. Oktober wurde das erste Mal entladen. Das spezifische Gewicht fiel auf 1,125; das Element wurde am 10. wieder geladen, und mit der Ladung aufgehört, als Gasentwickelung eben anfing; am 11. wurde es entladen; so wurde nun eine Reihe von Versuchen, welche über die Dauerhaftigkeit der Elemente Aufschlufs geben sollten, begonnen; aufserdem, dafs wie bisher die Stromstärke beobachtet wurde, wurde ein grofsflächiges Kupfervoltameter eingeschaltet, um die gesammte Ladung und Entladung durch die ausgeschiedene Kupfermenge zu bestimmen. Die beim Laden ausgeschiedenen Kupfermengen a und die beim Entladen b sind proportional den ein- und ausgetretenen Elektrizitätsmengen. Sehen wir von dem Unterschiede der elektromotorischen Kraft der Elemente beim Laden und Entladen ab und auch von dem Einflusse des Widerstandes im Elemente selbst, welche eine bis zu einem gewissen Grade zu beherrschende Gröfse ist und nicht als charakteristisch für das Element angesehen werden kann, so stellt $\frac{b}{a}$ den Nutzeffekt dar, oder, wie ich lieber sagen will, der Nutzeffekt an Ladung, $a - b$ ist der verlorenen chemischen Arbeit proportional, die mit dem Verluste durch Zerstreuung beim Kondensator zu vergleichen ist. Bei den Versuchen leitete mich die Rücksicht auf die praktische Verwerthung der Elemente. Man hat empfohlen, das Element mit schwachen Strömen zu laden, da es alsdann weniger leidet. Mit Rücksicht auf die positve Zuleitungsplatte, die von starken Strömen leicht angegriffen wird, ist diese Be-

merkung zutreffend; wenn aber diese Platte stark genug ist, wie im vorliegenden Falle, schien es mir bei meinen vielen Versuchen, dafs man mit den Stromstärken ziemlich weit gehen konnte, nur mufs die Gasentwickelung vermieden werden, um die Verluste an Ladung und die Zerstörung der Polplatte durch die Gase zu vermeiden; aufserdem mufs man nothwendig an das Element einen gewissen Anspruch in Bezug auf die Aufnahmefähigkeit stellen, wenn es praktisch verwerthbar sein soll, da sonst das Anlagekapital zu grofs wird. Ich habe die zu besprechenden Versuche so eingerichtet, als sollte etwa das Element für elektrische Lichterzeugung dienen; ich beanspruchte von dem Element, es solle am Tage geladen und befähigt werden, elektrisches Licht Abends zu geben, ohne dafs das Anlagekapital zu grofs würde, und danach ist im Folgenden die Ladung bemessen. Der Strom der Ladung und der Entladung betrug zwischen 3 und 4 Ampère; die Ladung dauerte zwischen 6 bis 8 Stunden. Es war mir, weil das Element stets dabei beobachtet werden mufste, häufig nicht möglich, die Entladung immer noch an demselben Tage vorzunehmen, sie wurde alsdann am nächsten Tage vorgenommen; einige Tage stand auch das Element unbenutzt. Die Entladung wurde unterbrochen, wenn das charakteristische rasche Fallen der Stromstärke, als Zeichen, dafs die Ladung erschöpft war, eintrat. So wurde das Element bis zum 8. November im Ganzen 14 Mal geladen und eben so oft entladen, ausschliefslich der ersten Präparirung und der darauf folgenden Entladung; die Kapazität und der Nutzeffekt der Ladung gingen dabei sehr erheblich herab. Am 13. Oktober, wo die zweite Ladung stattfand, die erste, die mit dem Voltameter gemessen wurde, betrug die beim Laden ausgeschiedene Kupfermenge $a = 29$ g, am 14. die beim Entladen $b = 20$ g; der Nutzeffekt der Ladung beträgt demnach $68{,}9\ \%$. Am 25. Oktober, der siebenten Ladung, betrug $a = 19$ g, an demselben Tage $b = 11$ g, der Nutzeffekt $57{,}8\ \%$; am 7. November, der 14. Ladung, betrug $a = 24{,}5$, die Entladung am darauffolgenden Tage ergab $b = 5$ g, also einen Nutzeffekt von $20{,}4\ \%$. Somit war das Element unbrauchbar geworden. Bei der letzten Hälfte der Ladungen konnte das Prinzip, die Gasentwickelung zu vermeiden, nicht mehr festgehalten werden, da die Wasserstoffentwickelung sehr bald und auch bei schwachen Strömen auftrat; somit wäre, wollte man diese absolut vermeiden, die Kapazität fast 0 gewesen. Die Sauerstoffentwickelung trat erst bei den letzten Ladungen ziemlich bald ein, wenn auch nur schwach; als diese stärker wurde, wurde mit der Ladung aufgehört.

Es mufste nun konstatirt werden, woher das Element gelitten hatte; ich stellte zunächst fest, dafs die Leitungsfähigkeit nicht wesentlich gelitten hatte, ebenso wenig die elektromotorische Kraft, nur der Nutzeffekt hatte sich aufserordentlich vermindert. Es handelte sich nun darum, zu ermitteln, welche Platte hauptsächlich gelitten hatte; dazu stellte ich folgenden Versuch an: ich nahm ein zweites Element, welches noch frisch war, und stellte die alte positive Polplatte gegen die neue negative, und die alte negative gegen die neue positive, und sah, welches Element noch wirkte, und welches nicht. Da zeigte sich, dafs das Element mit der alten negativen und der neuen positiven Polplatte noch gut funktionirte, das andere aber nicht; die positive Polplatte hatte somit gelitten. Nun versuchte ich, das Element wieder herzustellen; es konnte ja sein, dafs ich zuviel gewissermafsen ihm Ladung entnommen hatte, somit die erste Präparirung im Laufe der Versuche verloren gegangen war; ich versuchte daher, es wieder zu präpariren, aber es gelang mir nicht. Mehrere Tage hintereinander habe ich es mit schwachen Strömen wieder geladen, aber ohne Erfolg, dann versuchte ich es mit starken Strömen, aber Kapazität und Nutzeffekt gingen noch mehr herab. Nunmehr öffnete ich das Element und habe gefunden, dafs die Zuleitungsplatten nicht gelitten hatten, dafs dagegen an der positiven Platte die schwarze Masse völlig verschwunden war, die Masse war weich und etwas breiig geworden und sah fast hellbraun aus. Die verhältnifsmäfsig helle Farbe rührte von einer Beimischung von schwefelsaurem Blei her, wovon nahe 8 % in der Masse bei einer Untersuchung im Laboratorium des Herrn Dr. Herter gefunden wurden. Demgemäfs bildete ich mir die Vorstellung, dafs durch das häufige Laden und Entladen in Folge der Bildung von schwefelsaurem Blei und der Rückbildung desselben die Festigkeit der Masse leidet. Die schwarze Masse, im Anfang feste Stücke bildend, zerfällt allmählich; es entsteht ein Brei, in welchem jedes Theilchen von einer Schicht schlecht leitenden schwefelsauren Bleies umhüllt ist, und nun gehen die Stromfäden nicht mehr an diese Theilchen, sondern an ihnen vorbei, durch die Säure, an die Zuleitungsplatte. Demgemäfs zeigte sich, dafs die Kapazität der positiven Platte, nachdem die darauf liegende Masse entfernt war, nicht erheblich geringer war, als zuletzt im Elemente. Wie steht es nun demgegenüber mit der Beobachtung von Gladstone und Tribe, welche gefunden haben, dafs sich das schwefelsaure Blei wieder in Superoxyd verwandelt, und die ich selbst an den Platten mit dünnen Schichten recht deutlich bestätigt sah; hier liefs sich offenbar die schwarze Masse nicht mehr aus dem schwefelsauren Blei herstellen. Um darüber Aufschlufs zu erhalten, stellte ich mir eine Platte her nach der Faure'schen Manier, aber durch Auftragen von schwefelsaurem Blei statt der Mennige, verwendete sie

Digitized by Google

als positive Platte in einem sekundären Elemente, und sah, ob diese Platte wohl die Wirkung aufnehmen würde. Ich habe dies Element 3 Tage gemeinschaftlich mit einem anderen Elemente, worin die positive Platte aus Mennige bestand, und zwar mit 4 jeden Tag frisch angesetzten Bunsen geladen. Nach 3 Tagen untersuchte ich die Elemente; das Element mit der Platte aus Mennige erwies sich als vollkommen wirksam, das andere mit schwefelsaurem Blei gab nur sehr wenig Wirkung. Ich öffnete die Platte und sah, dafs sich das schwefelsaure Blei unmittelbar an der Zuleitungsplatte in Bleisuperoxyd verwandelt hatte, aber nicht darüber hinaus; an den Stellen, wo behufs Befestigung des übergewickelten Netzwerkes in der Zuleitungsplatte kreisförmige Löcher von etwa 10 mm Durchmesser waren, war das schwefelsaure Blei überhaupt unverändert, und so mufs man annehmen, dafs das schwefelsaure Blei sich nicht mehr in Bleisuperoxyd zurückverwandeln läfst, aufser in unmittelbarer Berührung mit der festen Substanz, dem Blei, dafs in der breiigen Masse selbst eine Einwirkung des naszirenden Sauerstoffes nicht stattfindet. Ich habe bisher nicht die Zeit gefunden, Metallodiumelemente einer ebenso ausgedehnten Untersuchung zu unterwerfen; soviel sah ich aber durch viele Beobachtungen, dafs, wenn reichlich Kollodium den Platten zugesetzt wurde, die Platten recht fest blieben, auch sah ich nie eine solche Platte breiig werden; dennoch zweifle ich, ob die positive Platte bei dem beständigen Stattfinden chemischer Prozesse ihre Kohärenz auf die Dauer behalten werde.

Hiermit habe ich Ihnen das Resultat meiner Arbeiten mitgetheilt; sehr ermuthigend ist es eben nicht, aber ich hüte mich wohl, zu sagen, dafs die Wege, die Planté gezeigt hat, und Faure weiter beschritten, nun durchaus nicht zum Ziele führen werden. Die Schwierigkeiten sind zwar prinzipieller Natur, aber die Arbeit, die in der Elektrizität so manche scheinbar unüberwindliche Schwierigkeiten schliefslich doch überwunden hat, wird, so hoffe ich, auch hier, in der Frage der Akkumulatoren, uns zum Ziele führen.

Geheimer Rath Dr. Siemens: Der aufserordentlich interessante und lichtvolle Vortrag, den wir eben gehört haben, wird in der elektrotechnischen Welt einen grofsen Eindruck machen, viele Hoffnungen hat er zerstört, aber auch viele wird er neu beleben. Nur über einen Punkt möchte ich den Herrn Vorredner noch befragen, über das Kollodium. Das Kollodium ist ein Nichtleiter, und umhüllt also, wie ich mir denke, die einzelnen Theile des Leiters mit einer nicht leitenden Schicht. Es ist zwar richtig, dafs es die Leitungsfähigkeit nicht aufheben wird, ebenso wenig wie eine mit Oel geschmierte Platte den Kontakt einer metallischen Feder verhindert. Es werden sich die Enden und Kanten des Pulvers mit einander verbinden und die festgewordene Platte wird somit ein Leiter sein, und zwar wird sie als eine homogene feste Platte und nicht als ein Leiter, in welchem die Oberfläche des Pulvers als solche wirkt, in Wirksamkeit treten. Ich habe in diesem Punkte dieselbe Richtung eingeschlagen, da ging ich aber davon aus, dafs man die verbindende Masse auch zu einem Leiter machen müfste. Derartige Massen lösen sich aber gewöhnlich nach und nach in Wasser auf. Die besten Erfolge hatte ich noch mit thierischem Leim mit chromsaurem Kali, welches dem Licht ausgesetzt wurde. Ich erhielt Platten, von denen ich hoffte, dafs die Leitung sich zu den einzelnen Theilen des Pulvers erstrecken sollte. Es stellte sich aber heraus, dafs die Platten mit der Zeit durch den Strom platzten. Was nun das Kollodium anbetrifft, so möchte ich gern die Ansicht des Herrn Vortragenden hören, ob die Kollodiumplatten als aus Pulver bestehend oder als feste zu betrachten sind.

Dr. Aron: Ich hatte mir die Sache erst so vorgestellt, als ob durch die vielen Lücken und Risse in der Masse die Flüssigkeit in das Innere gelangt und somit auch die Stromfäden. Ich habe mich aber durch einen Versuch überzeugt, dafs man wohl die Anschauung haben mufs, wie der hochgeehrte Herr Vorredner, nämlich, dafs es sich um eine feste leitende Platte handelt. Ich habe mir nämlich eine Platte aus Kollodium und dem gut leitenden Superoxyd hergestellt und gefunden, dafs diese Platte auch trocken vollkommen gut leitet, und daraus glaube ich schliefsen zu müssen, dafs man es mit einer festen leitenden Masse zu thun hat.

Wilhelm Siemens:

Ueber die Beleuchtung durch Glühlicht.

Obwohl der Beginn der Aera des Glühlichtes schon einige Jahre zurück liegt, und die Bedeutung dieser Beleuchtungsart für das öffentliche Leben in steter Zunahme begriffen ist, hat die Literatur meiner Ansicht nach diesem Gegenstande doch nicht ganz die Beachtung geschenkt, die man zu erwarten berechtigt war.

Allerdings fehlt es nicht an Berichten und Publikationen der mannigfachsten Art. Es sind zahlreiche Messungsresultate vorhanden über die Oekonomie und den Kraftverbrauch der Glühlichter, es giebt auch genügende Daten über die einzelnen Lampensysteme, ihre Lichtstärken, Spannungen und Stromstärken; allein es scheint mir, als wenn all diesen Auslassungen im Allgemeinen das Gepräge einer gewissen

Digitized by Google

Einseitigkeit und Unvollkommenheit anhaftet, und dürfte es schwierig sein, aus ihnen das volle Verständnifs der einschlägigen Fragen zu gewinnen, sowie das genügende Material zu entnehmen für eine erschöpfende Kritik des Glühlichtes und seiner verschiedenen Systeme.

Ich beabsichtige nicht, im Verlaufe meines Vortrages zu einem Endurtheil über die vorhandenen Lampen zu gelangen, ich werde darum auch keine Wendung gebrauchen, wie z. B.: »die Edison-Lampe ist besser als die Swan-Lampe«. Für die Güte einer Lampe kommt Vieles in Betracht, was mit ihrer rein theoretischen Vortrefflichkeit wenig zu schaffen hat, und kann sogar eine theoretisch schlecht kombinirte Lampe die beste sein, wenn sie in vorzüglicher Weise gearbeitet ist.

Die Herstellung einer Glühlampe ist sehr diffiziler Natur: die Wahl und Behandlung des Kohlenmateriales, die Methode und Gründlichkeit der Evakuirung, die Haltbarkeit der Zuleitungseinschmelzungen sind dabei von entscheidender Bedeutung. Also mit diesen Dingen müfste sich vorzugsweise die Kritik beschäftigen, wenn sie zu einem absoluten Urtheil über die Vorzüge der einzelnen Systeme gelangen wollte.

Von einer solchen Kritik werde ich mich also fern halten und überhaupt den Fabrikanten aus derselben möglichst zu eliminiren suchen, umsomehr, als ich die Gelegenheit meines heutigen Vortrages benutzen möchte, Ihnen das seit Kurzem in einer neuen Form in die Oeffentlichkeit gelangte Glühlichtsystem der Firma Siemens & Halske vorzuführen.

Das Wort Glühlicht hat keine ganz präzise Bedeutung, und es gehen unter diesem Namen auch Beleuchtungsvorrichtungen, die mit dem Gegenstande meines Vortrages nichts zu thun haben. Ich werde nur von denjenigen Glühlichtern sprechen, die im Wesentlichen aus einem in luftleerem Raume weifsglühenden Kohlenfaden bestehen.

Die Kohle ist ein Leiter des elektrischen Stromes und wird beim Durchgange desselben erwärmt; diese Erwärmung der Kohle läfst sich unbeschadet ihres Bestandes durch Verstärkung des Stromes bis zu einer gewissen Weifsgluth treiben. Ist dieser Grad der Erhitzung erreicht und soll er konstant erhalten bleiben, so ist ein kontinuirlicher Zufluſs von Strom in der Zeiteinheit erforderlich, dem dann eine bestimmte Gröfse der Ausstrahlung in demselben Zeitraum entspricht. Die Arbeit, welche dabei von dem Strom an der Kohle geleistet wird, stellt sich dar als $e \cdot i = \frac{e^2}{w} = i^2 w$; wo e die an den beiden Enden des Kohlenfadens gemessene Spannungsdifferenz, i die vorhandene Stromstärke und w den Widerstand der Kohle bedeutet. Die dieser Arbeit bei einer bestimmten Erhitzung entsprechende Ausstrahlung ist proportional der Gröfse der Kohlenoberfläche. Ist l die Länge der Kohle und d ihr Durchmesser (wobei der Querschnitt als Kreis angenommen ist), so ist die Oberfläche $= l\,d$. Für den Gleichgewichtszustand zwischen Stromarbeit und Ausstrahlung besteht also die Beziehung (unter Weglassung der Konstanten, und Voraussetzung gleicher Erhitzung und gleichen Materiales) $e \cdot i = l \cdot d$.

Es ist klar, dafs bei genannten Einschränkungen das Produkt $l \cdot d$ auch ein Mafs ergiebt für den Theil der Gesammtausstrahlung, der sich in der Form von leuchtenden Wärmestrahlen oder Licht darbietet, im Gegensatz zu den dunklen und chemischen Wärmestrahlen.

Einer bestimmten Lichtmenge oder einer bestimmten Gesammtstrahlung entspricht also eine ganz bestimmte Gröfse der Oberfläche und eine ganz bestimmte Arbeitsleistung des Stromes. Diese Arbeitsleistung bleibt ungeändert, wenn die beiden Faktoren des Produktes $e \cdot i$ in der Weise variirt werden, dafs das Produkt selbst konstant bleibt. Je gröfser e gewählt ist, desto kleiner wird i werden. Derselben Arbeitsleistung entsprechen also die verschiedenartigsten Ströme; Ströme von hoher Spannung und geringer Stromstärke, und Ströme von grofser Stromstärke und kleiner Spannung. Je nachdem ist auch der Widerstand w verschieden, welcher sich in diesem Falle berechnet aus

$$\frac{e^2}{w} = i^2 w = \text{const.}$$

Aus $e\,i = l\,d = \text{const}$ folgt: $\frac{e}{l} = \frac{d}{i}$,

woraus zu ersehen ist, dafs entsprechend der Variirung von e und i auch die Faktoren l und d des konstanten Productes $l \cdot d$ sich ändern.

Man ist somit in der Lage, zur Erzeugung einer bestimmten Lichtstärke, die einer (bei der Voraussetzung gleicher Temperatur und gleichen Materiales) bestimmten Oberfläche entspricht, die verschiedenartigst geformten Kohlen anwenden zu können. Die Glühlichter lassen sich also nach Art der Form ihres Kohlenfadens unterscheiden. Die Lampen mit langen, dünnen Fäden würden dann entsprechend hohe Spannung haben, während die kurzen, dicken Fäden gröfsere Stromstärke und kleinere Spannung erfordern.

Als typisch für die Lampen mit hoher Spannung möchte ich die Edison-Lampe anführen; als typisch für die Lampen von grofser Stromstärke die Swan-Lampe. Ein charakteristischer Unterschied liegt dabei in der Verschiedenheit des Querschnittes, dessen Gröfse mit zunehmender Spannung abnimmt. Mit dem gröfseren Durchmesser ist sicher ein grofser Vortheil ver-

Digitized by Google

bunden (falls die übrigen Bedingungen gleich sind): nämlich eine gröfsere Festigkeit der Kohle und eine längere Lebensdauer der Lampe.

Der Bestand der Kohle ist einer Reihe von mehr oder minder schädlichen Einflüssen ausgesetzt, die in der Mehrzahl um so wirksamer werden, je dünner der Faden ist. Nicht zu unterschätzen sind in dieser Hinsicht die rein mechanischen Einwirkungen von Stöfsen und Erschütterungen, denen die Lampen besonders beim Transport unterworfen sind.

Nach der mechanischen Gastheorie befinden sich die letzten Luftrestchen, die selbst bei Anwendung der besten Pumpen in der Lampenglocke zurückbleiben, in Anbetracht der grofsen Erhitzung der Kohle in sehr schneller Bewegung, und ist der Faden dadurch gewissermafsen einem beständigen Bombardement ausgesetzt, dem er um so länger Widerstand entgegensetzen wird, je dicker sein Querschnitt ist.

Hierhin gehört auch eine Beobachtung Edisons; darnach wird die eine Seite des Kohlenfadens, wenn ein gleichgerichteter Strom hindurchgeht, schneller abgenutzt, als die andere. Man mufs sich zur Erklärung eine Art elektrolytischen Prozesses vorstellen. Der Raum in der Glocke ist dabei nicht als absolut luftleer, sondern nur als sehr hoch verdünnt anzusehen. Falls die Sache sich so verhält, so ergiebt sich daraus ein weiterer Stützpunkt für die Behauptung, dafs ein dicker Faden länger hält, als ein dünner. Ferner ist wohl anzunehmen, dafs der elektrische Strom einen Einfluſs auf die molekulare Struktur der Kohle ausübt. Bei Kupferdrähten z. B., die längere Zeit in einer Wechselstrommaschine funktionirten, ist beobachtet, dafs sie ein von ihrem früheren Zustande sehr verschiedenes Verhalten in molekularer Hinsicht angenommen hatten.

Je gröfser schliefslich die Erhitzung ist, der ein Kohlenfaden ausgesetzt ist, um so schlechter ist es mit seiner Haltbarkeit bestellt, und um so fühlbarer werden sich die genannten schadlichen Einwirkungen namentlich den dünnen Kohlenfäden gegenüber zur Geltung bringen. Ein dicker Kohlenfaden wird im Allgemeinen eine gröfsere Erhitzung ertragen können, als ein dünner, was nicht nur aus ökonomischen Gründen von Bedeutung ist, sondern auch aus ästhetischen, da einer gröfseren Erhitzung auch eine gröfsere Weifse des Lichtes entspricht.

Es ergiebt sich aus dem Gesagten als Vorzug der Lampen von niederer Spannung, dafs für eine bestimmte Lichtstärke ihr Kohlenfaden dicker, als der einer Lampe von hoher Spannung, und ihre Haltbarkeit und Erhitzungsfähigkeit darum gröfser ist.

Diesem einen Vortheile der Lampen mit grofser Stromstärke (den man übrigens, wie ich später zeigen werde, auch den Lampen von hoher Spannung in einem gewissen Sinne zuwenden kann), stehen indessen gröfsere Nachtheile gegenüber, und diese liegen vorzugsweise in der Kostspieligkeit der Leitung. Je gröfser das i in dem Produkte $e \cdot i$ ist, um so mehr Kupfermasse ist erforderlich.

Aus Gründen der Sicherheit gegen Feuersgefahr müssen die Leitungen so gewählt werden, dafs ihre Erhitzung durch den in der Anlage herrschenden Strom ein gewisses Mafs nicht überschreitet. Ueber das Verhältnifs zwischen Stromstärke und Drahtstärke unter Voraussetzung konstanter Erhitzung bestehen dreierlei Ansichten. Man nimmt an: $i = d$, $i = d^2$, $i = \sqrt{d^3}$ (d = Drahtdurchmesser). Die Konstanten sind hier natürlich fortgelassen. In der Praxis wird vorzugsweise der zweiten Ansicht gehuldigt, obwohl damit weder die Rechnung noch die Resultate einiger über dieses Verhältnifs angestellten Versuche übereinstimmen.

Es handelt sich hier übrigens um blanke, ausgestreckte Drähte, und ist dabei die Annahme gemacht, dafs kein Wärmeverlust durch Leitung stattfindet. Anders liegt der Fall, wenn der Draht in Spulenform angeordnet ist. Für zwei Spulen von gleicher Gröfse und Gewicht, welche mit verschieden starkem Draht bewickelt sind, besteht nach Forbes die Gleichung: $i = d^2$. Sind i und i' die Stromstärken, und w und w' die Widerstände der beiden Spulendrähte, so sind die erzeugten Wärmemengen $= i^2 w$ und $i'^2 w'$. Da die beiden Oberflächen beider Spulen gleich sind, und die Gröfse der Erhitzung dieselbe sein soll, so müssen auch die Ausstrahlungen gleich sein. Somit ist $i^2 w = i'^2 w'$ oder $\frac{i^2}{i'^2} = \frac{w'}{w} = \frac{d^4}{d'^4}$

oder $\frac{i}{i'} = \frac{d^2}{d'^2}$.

In einigen Lehrbüchern wird die Beziehung $i = \sqrt{d^3}$ als theoretisch richtige dargestellt. Es wird aber zugleich bemerkt, dafs das Ergebnifs von Versuchen (wie z. B. von Zöllner und Forbes) damit nicht übereinstimmt, dieses vielmehr für die Richtigkeit der Relation $i = d$ spricht. Die Gleichung $i = \sqrt{d^3}$ ergiebt sich in folgender Weise: $e\,i = l\,d$; $i^2 w = l\,d$; $\frac{i^2 w_1}{d^3} = d$; $i^2 w_1 = d^4$. Setzt man den spezifischen Widerstand $w_1 = 1$, so ist $i = \sqrt{d^3}$.

Diese Gleichung ist durchaus richtig abgeleitet, aber es hiefse mehr in sie hineinlegen, als in ihr liegt, wenn man daraus entnehmen wollte, dafs sich i nach der Relation $i = \sqrt{d^3}$ mit d ändert. Denn in der That würde dabei die wesentliche in der Aufgabe enthaltene Bedingung nicht berücksichtigt sein, dafs die Erhitzung oder die Temperatur des Drahtes bei

Digitized by Google

der Variirung von i sich nicht ändern soll, was so viel heifst, als dafs die einer bestimmten Gröfse der Oberfläche (z. B. der Flächeneinheit) entsprechende Ausstrahlung konstant bleibt: oder $l_1 d_1 = \text{const.}$; wenn l_1 und d_1 die Dimensionen dieses Oberflächenstückes bezeichnen.

Diese Bedingung läfst sich aber nicht mit $i = \frac{1}{4} d^3$ vereinigen, da hier keine Länge l vorkommt. Dafs sich l bei der Ableitung dieser Gleichung eliminirte, ist auch der Grund, warum dieselbe hier nicht brauchbar ist.

Wie schon erwähnt, wird die Relation $i = d$ durch die Versuche bestätigt. Ihre Richtigkeit kann man sich so klar machen:

$$i e = C l d,$$
$$i = c_1 d,$$
$$e = c_2 l;$$

die Multiplikation dieser beiden letzteren Gleichungen bringt die erste wieder. C, c_1 und c_2 sind Konstante.

Im Falle die Zuleitung keinen runden, sondern z. B. einen rechteckigen Querschnitt hat, lautet die Relation allgemeiner: $u = i$; u bedeutet den Umfang des Querschnittes.

Es kommt also nur auf den Umfang des Querschnittes einer Zuleitung, nicht auf die Gröfse dieses Querschnittes an. Die Kupfermasse der Zuleitung hängt aber von der Gröfse des Querschnittes ab. Um an Kupfer zu sparen, hat man also so zu verfahren, dafs für einen gegebenen Umfang die Gröfse des Querschnittes möglichst klein ist. Deshalb ist eine rechteckige Form des Querschnittes besser als eine runde, und ist es vortheilhafter, wenn die Leitung aus mehreren parallelen, dünnen Drähten besteht, als aus einem dicken.

Aus der Relation $d = i$ ergiebt sich, wie ungünstig sich die Sachlage für die Lampen von grofser Stomstärke gestaltet, da dem doppelten Strom eine vierfache Drahtmenge entspricht.

Zu dem Resultate $i = d$ oder $i = u$ werden wir noch durch eine andere Ueberlegung geführt. In einer Glühlampenanlage werden die Zuleitungen einen gewissen Theil der Energie des Stromes verbrauchen. Man sollte also eigentlich den Widerstand der Zuleitungen möglichst klein machen, damit der Arbeitsverlust in denselben möglichst wenig ins Gewicht fällt. Um aber andererseits die Kupfermasse nicht zu grofs werden zu lassen, hat die Praxis sich dahin gestaltet, den Zuleitungen etwa 10 % von der in den Lampen aufgewandten Energie zu bewilligen, was zur Folge hat, dafs auch der Widerstand der Zuleitungen 10 % von dem Widerstande der Lampen betragen mufs.

Für Lampen von gleicher Lichtstärke, gleicher Temperatur und gleichem Material verhalten sich die Widerstände umgekehrt, wie die Quadrate der entsprechenden Stromstärken (folgt aus $i^2 w = \text{const.}$). Also mufs, je nach der Wahl der Lampen mit doppelter oder dreifacher Stromstärke, der Widerstand der Zuleitung entsprechend den vierten oder neunten Theil von dem bei der einfachen Stromstärke betragen.

Bei zwei gleich grofsen Glühlichtanlagen, von denen die eine mit Swan-, die andere mit Edison-Lampen ausgeführt ist, würde demgemäfs die erstere (da die Swan-Lampe ungefähr den doppelten Strom als die Edison-Lampe erfordert) etwa eine viermal so kostspielige Leitung bedingen. Diese für die Swan-Lampe so ungünstige Situation gestaltet sich um so nachtheiliger, je gröfser die Anlage wird, und je weiter der Ort der Stromerzeugung von der Verbrauchsstelle abliegt, so dafs Zentralanlagen wohl schwerlich mit Swan-Lampen ausgeführt werden dürften.

Man kann allerdings den in der Kostspieligkeit der Leitung beruhenden Nachtheil der Lampen von kleiner Spannung dadurch beseitigen, dafs man zu gewissen Kombinationen von Parallel- und Hintereinanderschaltungen der Lampen seine Zuflucht nimmt. Die Zahl dieser Kombinationen ist unbegrenzt. Bei den Swan-Lampen findet man häufig derartige Anordnungen, dafs je zwei oder mehr Lampen hinter einander und diese Paare unter sich parallel geschaltet sind; oder dafs man die Anlage aus zwei oder drei grofsen hinter einander geschalteten Gruppen bestehen läfst, deren jede aus einer gleichen Zahl parallel geschalteter Lampen besteht. Die erste Anordnung hat den Nachtheil, dafs mit einer Lampe zugleich das ganze Paar erlischt. Bei der zweiten Anordnung ist das Erlöschen einer Lampe zunächst nicht von dem Erlöschen anderer begleitet. Indessen ist dabei doch zu beachten, dafs es derselbe Strom ist, der durch die einzelnen Gruppen fliefst, und dafs jede derselben in der Lage sein mufs, diesen Strom zu bewältigen, der sich beim Erlöschen mehrerer Lampen auf eine geringere Zahl Lampen vertheilen würde, die damit einer gröfseren Anspannung ausgesetzt sind.

Eine Anordnung dieser Art würde also zu Bedenken Anlafs geben, wenn diese Gruppen nicht eine gewisse Gröfse hätten, und in der Anlage mehrere von einander unabhängige Kreise vorhanden wären. Für Anlagen, wo alle im Kreise befindlichen Lampen stets gleichzeitig brennen, wird eine solche Gruppenschaltung annehmbar sein können (z. B. bewährt sich die Beleuchtung im Savoy-Theater in London sehr gut), nicht aber da, wo ein von einander unabhängiges Brennen der einzelnen Lampen erforderlich ist, und wo es darauf ankommt, einzelne, oder eine gröfsere Anzahl der in demselben Kreise befindlichen Lampen nach Belieben ein- und ausschalten zu können. Die freie Verfügung über die Lampen ware immer

an die Bedingung geknüpft, dafs in jeder Gruppe derselbe Strom vorhanden ist.

Besonders schwerfällig für die Anlage erscheint schliefslich besagte Gruppenschaltung (selbst in dem Falle, wenn alle Lampen stets gleichzeitig brennen) dann, wenn es sich um Anbringung von Lampen verschiedener Lichtstärke und deshalb auch Stromstärke in derselben Gruppe handelt.

Ich werde jetzt auf diese Lampen von verschiedener Lichtstärke, die in demselben Kreise brennen sollen, näher eingehen.

Wiederum setze ich gleiches Material, gleiche molekulare Beschaffenheit der Oberfläche und gleiche Erhitzung voraus. Einem Quadratzentimeter einer solchen Oberfläche wird alsdann eine bestimmte Lichtstärke entsprechen, gleichviel, ob dieser Quadratzentimeter einer dünnen oder dicken Kohle angehört, oder ob es sich um eine Lampe von hoher oder niederer Spannung handelt. Umgekehrt würde einer Normalkerze ein bestimmtes Oberflächenstück entsprechen, und je nach der Zahl der Nomalkerzen, die die Lampe enthalten soll, wird die Gröfse der Oberfläche durch eine entsprechende Zahl solcher Normalstücke bedingt sein.

In welcher Weise nun diese Oberflächenstücke sich zusammensetzen müssen, oder welche Form man der so gebildeten Oberfläche zu geben hat, damit die Lampen von verschiedener Gröfse in denselben Kreis passen, das hängt noch von einigen Annahmen ab. Je nachdem man die Lampen des Kreises parallel oder hinter einander schaltet, werden die Lampen, ob grofs oder klein, entweder für eine konstante Spannungsdifferenz oder für eine konstante Stromstärke eingerichtet werden, und es wird in dem Produkt $e \,.\, i$ entweder e oder i konstant erhalten werden müssen, um ein gleichartiges Brennen aller Lampen zu ermöglichen. Da wir gleiches Material und gleiche Erhitzung angenommen haben, so ist, wenn l die Länge, d den Durchmesser der als rund angenommenen Kohle und w_1 den spezifischen Widerstand derselben bedeutet: $e \,.\, i = l \,.\, d$.

Betrachten wir zuerst den Fall, dafs die Lampen sich alle hintereinander befinden, und dafs die Stromstärke im Kreise konstant ist, so ergiebt sich: $i^2 w = l d$; $\frac{i^2 w_1 l}{d^2} = l d$; $i^2 w_1 = \text{const} = d^3$; oder $d = \text{const}$. Also die Bedingung dafür, dafs Lampen von verschiedener Lichtstärke hintereinander im gleichen Kreise brennen sollen (unter der Voraussetzung gleicher Erhitzung), ist, dafs der Durchmesser der Kohle in allen Lampen derselbe ist. Die Lampen von verschiedener Lichtstärke können sich also nur durch ihre Länge unterscheiden, und die Lichtstärken sind den Längen proportional. Praktisch ist dieser Fall natürlich von keiner Bedeutung, da für eine gröfsere Zahl hintereinander geschalteter Lampen die Spannung zu bedeutend werden würde, und man für jede einzelne Lampe, bei einer Annahme von 10 Normalkerzen Licht, doch gewifs 30 bis 40 Volt annehmen müfste, wenn man die Leitung nicht dicker als die Swanleitung macht und sich innerhalb der Grenzen der möglichen Erhitzung hält.

Der gewöhnliche Fall ist der, dafs alle Lampen im Kreise parallel geschaltet sind. Aus diesem Grunde mufs sowohl die gröfste als auch die kleinste Lampe für dieselbe Spannung eingerichtet sein. Es ist $e \,.\, i = l \,.\, d$ oder $\frac{e^2}{w_1 \frac{l}{d^2}} = l \,.\, d$ oder $\frac{e^2}{w_1} = \text{const} = \frac{l^3}{d}$. Sind l_1 und d_1 die Dimensionen einer gegebenen Lampe, und l' und d' die der gesuchten von gleicher Spannung und gleicher Erhitzung, so ist $\frac{l'^2}{d'} = \frac{l_1^2}{d_1} = \text{const}$; $l' \,.\, d' = m \,.\, l_1 \,.\, d_1$, wobei m das Verhältnifs zwischen den beiden Oberflächen oder Lichtstärken angiebt. Daraus lassen sich die beiden Unbekannten l' und d' bestimmen.

Die Existenz von Lampen verschiedener Lichtstärke in demselben Kreise von konstanter Spannungsdifferenz ist also davon abhängig, dafs $\frac{l^2}{d} = \text{const}$. Die Lampen werden sich nicht nur durch ihre Länge, sondern in höherem Mafse durch ihren Durchmesser unterscheiden.

Es ist nun die Frage zu erledigen nach der Höhe der Spannung, die man zweckmäfsig dem ganzen, die verschiedensten Lampen umfassenden Systeme geben wird. Diese Spannung wird man so hoch als möglich wählen. Unter Annahme gleichen Materials und gleicher Temperatur entspricht einer Lichtstärke von 10 Kerzen (eine noch geringere Kerzenzahl ist wohl für den Hausgebrauch kaum erforderlich) eine bestimmte Gröfse der Oberfläche. Hat man nun eine Kohle von einem möglichst kleinen Durchmesser (d. h. so, dafs er noch die Ansprüche an genügende Haltbarkeit befriedigt), so macht man ihre Länge so grofs, bis die einer Lichtstärke von 10 Normalkerzen entsprechende Oberfläche erreicht ist. Die Spannung des Stromes, der die so gefertigte Lampe auf eine Leuchtkraft von 10 Kerzen bringt, ist die gesuchte. Ihre Gröfse ist also einmal bedingt durch die Leuchtkraft, die man der kleinsten Lampe des Systemes geben will, und zweitens hängt sie von dem Grade ab, bis zu welchem man den Durchmesser der Kohle klein machen kann, ohne dafs dadurch ihre Haltbarkeit gefährdet wird.

Rein theoretisch betrachtet, könnte man die Spannung unbegrenzt hoch wählen, und somit

den Satz aussprechen: Der Nutzeffekt einer Beleuchtungsanlage ist unabhängig von der Entfernung der Stromquelle (wie es in ähnlicher Weise Deprez für den Nutzeffekt der Kraftübertragung formulirt hat).

Die Bedingung dafür, dafs der Nutzeffekt einer Kraftübertragung bei Variirung ihrer Entfernung konstant bleibt, ist: $\frac{e^2}{w} = \text{const.}$ Dasselbe gilt von dem Nutzeffekt einer Beleuchtungsanlage. Dabei stellt $\frac{e^2}{w}$ die von der Lampe verbrauchte Arbeit dar, welche einer gewissen Lichtstärke entspricht. In demselben Mafse, wie die Entfernung oder der Widerstand der Zuleitung vermehrt wird, mufs sich auch der Widerstand der Kohle vergröfsern, damit das Verhältnifs zwischen der in der Zuleitung verlorenen Arbeit und der Gesammtarbeit dasselbe bleibt. Da die Lichtstärke der Lampen nicht geändert werden soll, so ergiebt sich die jetzt erforderliche Spannungsdifferenz aus der Relation $\frac{e^2}{w} = \text{const.}$ Ebenso bestimmt sich die neue Stromstärke aus $i^2 w = \text{const.}$ Je gröfser man w und e macht, um so dünner wird der Kohlenfaden, und da in dieser Beziehung die äufserste Grenze bald erreicht ist, so liegt hierin, in der Unmöglichkeit, den Kohlenfaden allzu dünn zu machen, die praktische Begrenzung des allgemeinen Ausspruches, dafs der Nutzeffekt unabhängig von der Entfernung ist.

Während bei den Glühlichtern die Grenzen dieses Ausspruches in der geringen Vergröfserungsfähigkeit von w liegen, liegt bei der Kraftübertragung das Hindernifs in e oder in der Schwierigkeit, die Isolation der Drähte auf den Maschinen in der erforderlichen Weise herzustellen.

Ich glaube nicht, dafs man bei dem vorhandenen Kohlenmaterial und dem augenblicklichen Stande der Fabrikation mehr als 100 bis 110 Volt anwenden kann, wenn man noch Lampen von 10 Normalkerzen zu haben wünscht. In diesem Fall ist der Kohlenfaden schon sehr dünn, etwa 0,15 mm Durchmesser. Die Spannung, auf welche die Glühlichter der Firma Siemens & Halske eingerichtet sind, ist 105 Volt. Die nahe Uebereinstimmung unserer Lampen mit den Edisonlampen in Bezug auf Spannung ist mehr als eine zufällige, sie ist, wie ich auseinandergesetzt habe, durch die Natur der Sache begründet. Es mufs dabei sehr anerkannt werden, dafs Edison schon zu Beginn der Glühlichtaera, als er seine erste Lampe konstruirte, die Zweckmäfsigkeit einer höchstmöglichen Spannung erkannt hat.

Die Firma Siemens & Halske giebt augenblicklich Lampen von drei verschiedenen Lichtstärken aus, von 10, 16 und 25 Normalkerzen. Ihre Spannung ist 105 Volt.

Normal-Kerze.	Durchmesser.	Länge.	Querschnitt.	Oberfläche.
10	0,15	110	0,017	50
16	0,20	125	0,031	75
25	0,27	145	0,056	120

Es ist ein wesentlich ästhetisches Erfordernifs, dafs diese Lampen, besonders bei Anwesenheit in demselben Raum, in gleichem Ton oder mit gleicher Farbe brennen, und das stimmt, falls das Kohlenmaterial dasselbe ist, mit gleicher Erhitzung überein. In diesem Falle müssen sich die Oberflächen der verschiedenen Kohlen wie die entsprechenden Lichtstärken verhalten, was bei besagten Lampen annähernd zutrifft.

Es hat durchaus keine Schwierigkeit, dieses System nach der Richtung höherer Lichtstärken noch weiter auszubilden, sollte ein praktisches Bedürfnifs dazu vorliegen. Die Firma Gebr. Siemens & Comp. in Charlottenburg z. B., die ebenfalls Werth darauf legt, in ihrem Glühlichtsysteme Lampen von den verschiedensten Lichtstärken von gleicher Spannung und Farbe zu besitzen, fabrizirt beispielsweise Lampen von 100 Volt Spannung und 130 Normalkerzen. Mit solchen Lampen war vor einiger Zeit ein Theil der Kochstrafse probeweise beleuchtet und entsprach der Lichteindruck ungefähr dem der verstärkten Gasbeleuchtung in der Leipziger- und Friedrichstrafse.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dafs die Querschnitte der Lampen von verschiedener Lichtstärke in schnellerem Grade zunehmen, als die Lichtstärken und Oberflächen, und ist damit, wie ich bereits im Eingange meines Vortrages auseinandergesetzt habe, eine Zunahme der Haltbarkeit und Lebensdauer der Lampen verbunden. Es folgt daraus, dafs in einem Glühlichtsysteme von verschieden starken Lichtern die schwächeren in höherem Mafse in Anspruch genommen sind, als die stärkeren, und dafs es darum empfehlenswerth ist, möglichst den starken Lichtern den Vorzug zu geben. Da die Spannung, auf die das ganze System eingerichtet ist, mit Rücksicht auf die kleinste Lampe gewählt wird, so kann man bei Weglassung der kleineren Lampennummern die gröfseren in einem stärkeren Mafse beanspruchen und dadurch ein weifseres Licht und eine höhere Oekonomie erzielen.

Es ergiebt sich ferner, dafs der Vortheil der Lampen von kleiner Spannung, welcher in dem gröfseren Durchmesser und der gröfseren Haltbarkeit besteht, umsomehr gegenüber den Lampen von höherer Spannung verschwindet, je gröfser man deren Lichtstärke macht. So ist z. B. der Durchmesser der Swanlampe 0,25 mm,

Digitized by Google

während der Durchmesser der 25-Kerzenlampe von Siemens & Halske bereits 0,47 mm beträgt. Das kommt namentlich für die Beleuchtung gröfserer Räume in Betracht.

Die bisherigen Auseinandersetzungen waren unter der Annahme gleicher Temperatur, gleichen Materiales und gleicher Substanz der Oberfläche der Kohle gemacht worden. Ich will jetzt näher auf diese Dinge eingehen.

Einer gewissen von dem Strom an der Kohle geleisteten Arbeit, welche sich als $e \cdot i$ darstellt, entspricht, wie wir gesehen haben, eine bestimmte Gröfse der Ausstrahlung. Diese Strahlung kann sehr verschiedener Art sein. Ihr Wesen besteht in einer Wellenbewegung des Aethers, und ist die Qualität eines Strahles bedingt durch seine Wellenlänge oder Schwingungsdauer, während seine Intensität von der Gröfse der Amplitude abhängt. Je nach der Gröfse der Schwingungsdauer unterscheidet man dunkle, leuchtende und chemische Wärmestrahlen. Das Maximum der Wärmewirkung liegt bei den dunklen Strahlen. Die Qualität eines Strahles hängt nur von der Temperatur ab. Für die Beschaffenheit der Strahlung ist die Temperatur von doppeltem Einflusse. Erstens wird die Intensität jedes einzelnen Strahles erhöht, und zweitens treten mit steigender Temperatur zu den vorhandenen Strahlen immer neue von kürzerer Wellenlänge oder gröfserer Brechbarkeit hinzu. Ein weifsglühender Körper enthält deshalb mehr rothe Strahlen, als wenn er sich im rothglühenden Zustande befindet. Nach Draper fangen alle Körper bei derselben Temperatur (525°) an, die ersten leuchtenden Strahlen auszusenden.

Wenn ein fester Körper bis auf eine gewisse Temperatur erhitzt ist, so wird er ein Gemisch der mannigfachsten Strahlen aussenden, von den längsten Wellen an bis zu den kürzesten, welche dieser Temperatur noch entsprechen. Die Gröfse dieser Strahlung wird aber noch abhängen von der Gröfse der Amplitude der einzelnen Strahlen, und diese hängt wieder zusammen mit der Emissionsfähigkeit der Oberfläche des strahlenden Körpers. Nach Dulong-Petit besteht zwischen Ausstrahlung, Temperatur und Emissionsfähigkeit die Relation: $R = m a^t$, wo R die Gesammtstrahlung, m die Emissionsfähigkeit, t die Temperatur und a eine Konstante bedeutet. Die hieraus ersichtliche gröfsere Rolle, welche t gegenüber m in Bezug auf die Gröfse der Strahlung spielt, ist durch die schon erwähnte doppelte Wirksamkeit der Temperatur bedingt. Je gröfser t und m sind, um so gröfser ist die Gesammtstrahlung, welche aufserdem der Oberfläche des leuchtenden Körpers proportional ist. Für die Glühlichter sind die Werthe von t und m, insofern von ihnen die Gröfse der Gesammtstrahlung abhängt, nicht von wesentlicher Bedeutung; denn je gröfser mit m und t die Gesammtstrahlung wird, um so gröfser wird auch die denselben entsprechende Stromarbeit $(e \cdot i)$ sein. Es würde also dadurch nur ein stärkeres Licht erzeugt werden, was ebenso gut durch Vergröfserung der Oberfläche hätte geschehen können.

m und t interessiren uns aber insofern, als sich mit ihnen in der Gesammtstrahlung das Verhältnifs der leuchtenden zu den nichtleuchtenden Strahlen ändert. Denn es kommt darauf an, ein möglichst ökonomisches Licht zu erzeugen, was umsomehr der Fall ist, je mehr der dunkle und für die Beleuchtung werthlose Theil der Strahlung gegen den leuchtenden Theil zurücktritt. Die Temperatur ist in dieser Hinsicht von dem gröfsten Einflusse, was mit der bereits erwähnten Thatsache zusammenhängt, dafs mit steigender Temperatur immer neue Strahlen von kürzerer Wellenlänge zu den alten hinzutreten. Hierdurch erklärt sich die Erscheinung, dafs man bei den Glühlichtern für einen gewissen Kraftaufwand umsomehr Licht erzielt, je höher die Temperatur des Kohlenfadens ist. So erhält man z. B. für die elektrische Pferdestärke kaum 10 Normalkerzen, wenn der Faden anfängt, eine gewisse Rothgluth zu zeigen, während derselbe in weifsglühendem Zustand über 300 Normalkerzen auf 1 Pferdestärke liefert.

Trotzdem ist es aber doch nur ein verhältnifsmäfsig kleiner Theil der Gesammtstrahlung, welcher selbst in diesem letzteren günstigen Fall aus leuchtenden oder nützlichen Strahlen besteht und theilen die Glühlichter diese Unökonomie mehr oder weniger mit den übrigen künstlichen Lichtquellen. Tyndall hat darüber einige Daten gegeben. Zu seinen Versuchen wandte er eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff an, welche die Eigenschaft hat, die leuchtenden Strahlen zu absorbiren, die dunklen aber hindurch zu lassen. Aus dem auf diese Weise ermittelten Verhältnisse zwischen der Gesammtstrahlung einer Lichtquelle und dem durchgelassenen Theile derselben berechnet sich der auf die leuchtenden Strahlen entfallende Antheil. Dieser Antheil beträgt z. B. für eine Oelflamme 3 % von dem Gesammtwerthe der Strahlung, für eine Gasflamme 4 %, für eine weifsglühende Platinspirale 4,6 %, für elektrisches Bogenlicht 10 bis 11 %. Also für dieses günstigste Licht beträgt der nutzlose Theil der Strahlung noch 90 % und müssen 90 % der vom Strome geleisteten Arbeit $e \cdot i$ zu zweckloser Erzeugung dunkler Wärmestrahlen verwendet werden. Die Oekonomie der Kohlenglühlichter wird sich zwischen der der Platinspirale und der des Bogenlichtes befinden, welcher dieselbe sich unbegrenzt nähern würde, wenn die Kohlenfäden die Temperatur des Bogenlichtes auszuhalten vermöchten. Die Re-

generativ-Gasbrenner, durch welche seit einigen Monaten ein Theil der Leipzigerstrafse beleuchtet wird, würden offenbar in obiger Tabelle einen höheren Rang einnehmen, als die gewöhnliche Gasflamme, da die wesentliche Ueberlegenheit dieser Brenner in ihrer höheren Temperatur besteht. Bei der gewöhnlichen Gasflamme sind pro Stunde und Kerze etwa 10 bis 11 l Gas erforderlich, für die Regenerativbrenner der Leipzigerstrafse etwa 6 l. Der Verbrauch der gröfsten Brenner dieser Art wird auf 3 bis 4 l angegeben.

Der zweite Faktor, der für das Verhältnifs der leuchtenden zu den nichtleuchtenden Strahlen von Belang ist, ist die Emissionsfähigkeit, und formulirt sich die hier zu lösende Aufgabe dahin, ob unter der Annahme gleicher Temperatur für Strahlungen verschiedener Substanzen das Verhältnifs der dunklen zu den hellen Wärmestrahlen ein verschiedenes ist. Diese Frage ist noch wenig studirt worden. Wenn man in demselben Ofen ein Stück Glas und ein Stück Eisen gemeinsam erhitzt, so wird das Eisen bei der Herausnahme ein helles Licht ausstrahlen, während das Glas kaum merklich leuchtet, obwohl doch beide auf derselben Temperatur sich befinden. Da das Glas aber wegen seiner grofsen Absorptionsfähigkeit für dunkle Wärmestrahlen bei der Wechselbeziehung zwischen Absorption und Emission zur Ausstrahlung von dunklen Strahlen geneigt sein wird, so kann man wohl annehmen, dafs die Differenz in der Lichtstrahlung zwischen Eisen und Glas nicht nur in den Verschiedenheiten der Gesammtemissionsvermögen liegt, sondern auch darin, dafs das Glas dem Eisen gegenüber bei derselben Temperatur lieber dunkle als helle Strahlen aussendet.

Exakte Versuche über diesen Punkt sind sehr schwierig, da es nöthig ist, die Strahlung der verschiedenen Körper bei derselben Temperatur zu beobachten, was namentlich dann zutrifft, wenn es sich um glühende Substanzen handelt. Was allein die dunklen Strahlen betrifft, so hat Tyndall bei einem vergleichenden Versuch über Schwefeläther und Ameisenäther den exakten Nachweis geführt, dafs bei geringerer Temperatur die Strahlung des Ameisenäthers gröfser ist, als die des Schwefeläthers, während bei höherer Temperatur die Strahlung des Schwefeläthers die überwiegende ist. Es folgt daraus, dafs die Strahlung des Schwefeläthers verhältnifsmäfsig mehr Strahlen von kleiner Wellenlänge besitzt als der Ameisenäther. Wenn wir so sehen, dafs bei einer rein dunklen Strahlung das Verhältnifs zwischen den einzelnen Strahlen für verschiedene Substanzen verschieden ist, so kann man wohl annehmen, dafs dasselbe auch für leuchtende Strahlen zutrifft.

Dafs diese Unterschiede auch bei verschiedenartigen Kohlen für die Oekonomie des Lichtes in Betracht kommen können, dafür möchte ich ein Beispiel anführen. Ein Maxim'sches Patent enthält das Verfahren, eine Kohle für Glühlichtbeleuchtung in der Weise zu präpariren, dafs sie durch den elektrischen Strom in einem Kohlenwasserstoffgas erhitzt wird; dabei schlagen sich Kohlenpartikelchen aus dem Gase auf die Oberfläche des Fadens nieder, welche sich dadurch in ihrer Beschaffenheit ändert. Uebrigens enthält dieses Verfahren keinen neuen Vorgang. Bei der Gasfabrikation z. B. spielen die heifsen eisernen Retortenwände die Rolle des glühenden Kohlenfadens und schlägt sich aus dem kälteren Gase bald eine dicke Schicht Kohle, die sogenannte Retortenkohle, auf sie nieder.

Bei Beobachtung einer derart gefertigten Lampe zeigt sich zunächst, dafs eine gewisse Lichtstärke einem bestimmten Arbeitsaufwand ($e \cdot i$) entspricht. Mit der Zeit wird aber die Lichtstärke heruntergehen, ohne dafs dabei der Widerstand der Kohle, und mithin $i \cdot e$, sich ändert. Entsprechend dem konstant gebliebenen $e \cdot i$ wird auch die Gesammtstrahlung in der Zeiteinheit konstant bleiben. Man könnte den Vorgang dahin erklären, dafs durch die Einwirkung des Stromes die molekulare Beschaffenheit der Oberfläche verändert wurde, und dafs diese Umwandlung eine Vergröfserung der Emissionsfähigkeit zur Folge hatte. Damit würde (da $R = m a^t$) ein Sinken der Temperatur verknüpft und mithin das Heruntergehen der Lichtstärke erklärt sein. Man müfste aber zugleich annehmen, dafs durch Verstärken des Stromes oder durch gröfseren Arbeitsaufwand die frühere Temperatur des Fadens wiederhergestellt werden könne, und dafs dann diese Lichtstärke und die anfängliche sich verhalten wie die aufgewandten Arbeitsmengen. Dies ist aber nicht der Fall. Dem Steigen der Lichtstärke entspricht ein unverhältnifsmäfsig starkes Anwachsen des Arbeitsaufwandes, und es ergiebt sich somit als Resultat, dafs die Kohle im ersten Stadium für die Oekonomie der Lichterzeugung vortheilhafter ist als im zweiten Stadium.

Ich habe nunmehr auseinandergesetzt, dafs es die Temperatur und die Substanz der Oberfläche des leuchtenden Körpers sind, welche auf die Oekonomie eines Glühlichtes Einfluss ausüben. In wieweit und ob sich bei den verschiedenen bekannten Glühlichtern der Einfluss der Substanz der Oberfläche bemerklich macht, ist deshalb schwierig zu entscheiden, weil man kein Mittel hat, die Kohlen auf gleiche Temperatur zu bringen, was für eine solche Untersuchung doch nothwendig wäre.

Allgemein bekannt ist dagegen die Bedeutung der Temperatur. Wie hoch man diese Temperatur zu wählen hat, kann nur aus der Erfahrung hervorgehen, da mit zunehmender Temperatur auch die Haltbarkeit und die Lebensdauer der Lampe in Frage gestellt wird. An

Digitized by Google

anderer Stelle habe ich bereits erwähnt, dafs, eine gewisse Lebensdauer der Lampe vorausgesetzt, die Temperatur der Kohlen von grofsem Durchmesser höher sein kann, als die mit kleinem. Entsprechend der Verschiedenheit der Temperatur ist auch die Oekonomie der verschiedenen Lampensysteme verschieden und werden je nachdem 100 bis 200 Normalkerzen für 1 elektrische Pferdestärke geliefert. Wenn auch diese Unterschiede an sich von Betracht sind, so sind sie doch unerheblich gegenüber den Nutzeffekten, welche sich mit elektrischem Kerzenlicht (Jablochkoff, Jamin u. s. w.) und Bogenlicht erreichen lassen. Nach dem Berichte der Herren Tresca und Genossen verhalten sich die Nutzeffekte von Glühlicht zu Kerzenlicht zu Bogenlicht wie 1 : 3 : 7. Ich bin ja durchaus von der Verbesserungsfähigkeit des Glühlichtes überzeugt, und sicherlich werden in der Herstellung von Kohlen, die eine höhere Temperatur aushalten können, und in der Bildung von Oberflächen, die eine bessere Ausnutzung der Kraft für Lichterzeugung bewirken, noch erhebliche Fortschritte zu erwarten sein. Aber gegenüber den angeführten Zahlen scheint es mir doch sehr zweckwidrig zu sein, wenn man glaubt, in den Glühlichtern eine Konkurrenz gegen das Bogenlicht grofsziehen zu können Der Wirkungskreis des Glühlichtes liegt in Wahrheit nur da, wo das Bogenlicht in Folge seiner Unfähigkeit, sich in kleineren und bescheideneren Portionen zu geben, nicht mehr ausreicht.

Es findet sich vielfach die Ansicht, dafs aufser der Temperatur und der Art der Oberfläche noch eine Reihe von anderen Dingen Einfluſs auf die Oekonomie eines Glühlichtes ausüben. Man findet nicht selten die Oekonomieen der verschiedenen Lampen durch eine graphische Darstellung illustrirt, wo die Abscissen die an den Lampen aufgewandten Arbeitsgröfsen ($e \cdot i$) darstellen und die Ordinaten die entsprechenden Lichtstärken. Es wäre aber durchaus falsch, anzunehmen, dafs nun diejenige Lampe die beste sei, für die man bei einem bestimmten Arbeitsaufwande das meiste Licht bekommt; daraus würde höchstens zu ersehen sein, dafs die Lampe in diesem Falle eine verhältnifsmäfsig hohe Temperatur besitzt. Wie verkehrt eine solche Vorstellung ist, erhellt am besten daraus, dafs man mit demselben $e\,i$ für die Edison-10-Kerzenlampe bedeutend mehr Licht erhält, als für die 16-Kerzenlampe, da im ersten Falle wegen der kleineren Oberfläche eine höhere Temperatur vorhanden ist. Bei derselben Temperatur würde man in beiden Fällen für die Arbeitseinheit dieselbe Lichtmenge erhalten. Also nicht die Lampe ist die beste, mit der man bei einem gewissen Arbeitsaufwand momentan das meiste Licht erzeugen kann, sondern man wird derjenigen den Vorzug geben, die bei Annahme einer bestimmten Lebensdauer die höchste Temperatur zu ertragen fähig ist.

Es wird ferner zuweilen geglaubt, dafs die Gröfse und Form der Kohle für die Oekonomie einer Lampe mafsgebend sei. Einige halten die Dicke der Kohle für günstig, andere sind wieder der Ansicht, dafs sie nicht dünn genug sein kann. Auch der Gröfse des Widerstandes wird eine Bedeutung zugeschrieben. Ebenso sollen die Leitungsfähigkeit und die Form des Querschnittes (ob derselbe ein Rechteck, wie bei Edison, oder ein Kreis ist) der Oekonomie gegenüber eine Rolle spielen. Alle diese Annahmen sind indessen unrichtig. Allein von Bedeutung ist nur, wie ich schon mehrfach hervorgehoben habe, die Temperatur und die Substanz der Oberflächeneinheit, und ist es dabei völlig gleichgültig, wie geformt und wie grofs diese Oberfläche ist, ob sie einer gut oder schlecht leitenden Kohle angehört, und welches die Form des Querschnittes ist.

Wenn auch der spezifische Leitungswiderstand der Kohle auf die Gröfse der für die Arbeit $e\,i$ erhaltenen Lichtmenge (wobei Temperatur und Emissionsfähigkeit als konstant angenommen werden) keinen Einfluſs ausübt, so hängt dagegen das Verhältnifs zwischen i und e von ihm ab. Die an einer Lampe geleistete Arbeit ist

$$i^2 w \quad \text{oder} \quad \frac{e^2}{w}.$$

Für konstante Lichtstärke, Durchmesser, Länge und Temperatur ist:

$$i^2 w_s = \frac{e^2}{w_s} = \text{const.}$$

Hierdurch ist der Zusammenhang zwischen i, e und w_s (dem spezifischen Widerstand) ausgedrückt.

Aus Gründen der Oekonomie der Leitung wird also ein hoher spezifischer Widerstand vortheilhaft sein, obschon der Vortheil nicht grofs ist, da e in viel geringerem Mafse wächst als w_s.

Dabei darf aber nicht übersehen werden, in wieweit mit Erhöhung des spezifischen Widerstandes eine Veränderung der Art der Oberfläche und der Festigkeit der Kohle eintritt.

Ebenso wie die Leitungsfähigkeit ist die Form des Kohlenquerschnittes für das Verhältnifs der Faktoren e und i von Einfluſs. Denken wir uns zwei Kohlen von derselben Länge und demselben Querschnitte; der eine Querschnitt habe indessen einen rechteckigen Umfang, der andere einen runden. Dann wird die rechteckige Kohle eine gröfsere Oberfläche besitzen als die runde, während die Festigkeit beider Kohlen, des gleichen Querschnittes wegen, dieselbe sein wird. Bei derselben Temperatur würde nun die Strahlung der eckigen Kohle die gröfsere sein, da die Gröfse der Strahlung der Oberfläche proportional ist. Um die Strah-

lung gleich zu machen, verlängert man die runde Kohle, indem ihr Querschnitt ungeändert bleibt. Somit haben wir nun zwei Lampen von gleicher Oberfläche und Leuchtkraft, und ebenso von gleicher Haltbarkeit (wegen des gleichen Querschnittes). Auch $e \cdot i$ ist in beiden Fällen gleich.

Da aber der Widerstand der runden Kohle in Folge ihrer gröfseren Länge gröfser ist als der der eckigen Kohle, so wird für die runde Kohle e gröfser sein, für die eckige i. Aus diesem Grund ist die runde Form entschieden vorzuziehen, da man für denselben Arbeitsaufwand und bei derselben Haltbarkeit mit ihr zu einer höheren Spannung gelangt.

Die Form der Edison-Lampe kann deshalb nicht als zweckmäfsig erachtet werden. Der Querschnitt der Edison-Lampe (zu 16 Nk.) ist ein Rechteck, dessen Seiten ungefähr $0{,}_1$ und $0{,}_2$ mm lang sind. Würde dieser Querschnitt bei gleichem Inhalte kreisförmige Gestalt haben, so könnte der Faden bei gleicher Oberfläche um etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ länger sein, was einer um ebenso viel gröfseren Spannung entspricht. Dasselbe gilt noch in höherem Mafse von Cruto's röhrenförmigen Kohlen, welche auf der Münchener Ausstellung bemerkt wurden, und es läfst sich das Resultat dieser Betrachtung in der Weise ausdrücken, dafs diejenige Form des Querschnittes die beste ist, die diesem Querschnitte den kleinsten Umfang giebt. Und das ist die runde Form. Für die Zuleitungen müfste dieser Satz gerade umgekehrt lauten, wie ich oben ausgeführt habe.

Hiermit habe ich den letzten der einzelnen Punkte, für welche ich Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen wollte, erledigt. Ich beabsichtigte durchaus nicht, Ihnen eine vollständige Uebersicht über alle Einzelheiten dieses mannigfachen Gebietes zu geben, sondern es lag mir nur daran, einige der Aufmerksamkeit sich besonders aufdrängende Momente hervorzuheben, die für die Beurtheilung des Glühlichtes von Wichtigkeit sind.

Aus dem Gesagten ergiebt sich auch die Richtung, in welcher weitere Fortschritte anzustreben sind, und auch sicher noch in erheblicher Weise erreicht werden können. Es wird ohne Zweifel gelingen, die Kohlen so zu vervollkommnen, dafs sie eine höhere Temperatur ertragen können, und ihnen eine Oberfläche zu geben, welche der Ausstrahlung leuchtender oder nützlicher Strahlen besonders günstig ist. Ferner müssen in der Erzielung eines hohen Vakuums noch Fortschritte gemacht werden. Mit der Geifsler- und Sprengel-Pumpe werden zwar schon sehr befriedigende Resultate erzielt, aber die Anwesenheit der vielen mit Fett geschmierten Hähne zieht hier schliefslich eine Grenze, und es wäre aus diesem Grunde eine praktisch und schnell arbeitende Pumpe ohne jeden Hahn sehr wünschenswerth.

Schliefslich möchte ich noch erwähnen, dafs die Bestrebungen darauf gerichtet sind, die Kostspieligkeit der Leitungen zu vermindern, welche auch bei den Lampen von hoher Spannung bedeutend sind. Denn man rechnet auf 1 qmm Kupferquerschnitt etwa 3 Ampère, was drei stärkeren Lampen zu 100 Volt Spannung entspricht. Die hier zur Anwendung kommende Methode beruht darin, dafs man durch die Leitung möglichst hochgespannte Ströme schickt, welche an der Verbrauchsstelle in eine für die Glühlichter geeignete Form verwandelt werden. Zu diesem Zwecke kann man eine vollständige Kraftübertragung einrichten, durch welche die Maschine bewegt wird, welche den Strom für die Lampen liefert. Es kann zweitens der hochgespannte Leitungsstrom vermittelst eines an der Verbrauchsstelle befindlichen Hülfsapparates, der wenig Kraft verlangt, in einen Strom von geringer Spannung umgeformt werden. Denken Sie sich z. B. einen Gramme'schen Ring, aber ohne alle äufseren Magnete, mit dünnem Draht bewickelt, durch welchen der aus der Leitung kommende Strom geschickt wird. Versetzt man durch eine Vorrichtung den Kommutator in gleichmäfsige Rotation, so wird der Magnetismus im Ringe rotiren. Wenn sich nun auf dem Ringe noch eine zweite Partie dicken Drahtes befindet, so wird hierin in Folge des rotirenden Magnetismus ein kontinuirlicher Strom von geringer Spannung entstehen, der durch einen Kommutator abgeleitet wird, welcher mit dem ersteren zusammen rotirt, aber so, dafs die Verbindungslinien der beiden Bürstenpaare senkrecht auf einander stehen. Drittens kann man durch Anwendung einer Art von Induktionsapparat die Ströme auch automatisch umwandeln. In diesem Falle werden durch die Leitung Wechselströme geschickt.

Ich begnüge mich hier mit der Andeutung dieser verschiedenen Methoden, deren Ausbildung für die Glühlichtbeleuchtung von Bedeutung werden kann.

ABHANDLUNGEN.

Ueber Widerstands-Messungen mit dem Differenzial-Galvanometer.

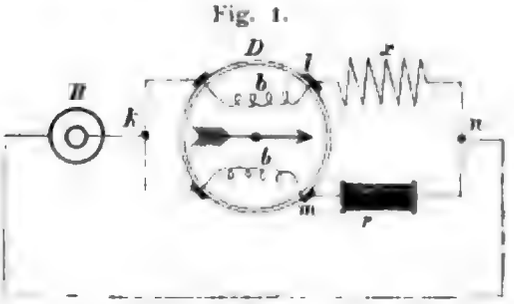
Von HEINRICH DISCHER, K. K. Telegraphen-Offizial in Wien.

Die Widerstands-Messungen mittels des Differenzial-Galvanometers werden gewöhnlich in der Art vorgenommen, dafs man, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, den einen Pol der Batterie B mit der den beiden Windungssystemen des

Digitized by Google

Differenzial-Galvanometers D gemeinschaftlichen Klemme k verbindet, an das andere Ende der Windung l bezw. m den zu messenden Widerstand x bezw. den zur Vergleichung dienenden Rheostat-Widerstand r anreiht, und diese beiden Widerstände mittels der Klemme n mit dem anderen Pole der Batterie verbindet. Ist dann bei geschlossenem Stromkreise die Nadel des Differenzial-Galvanometers nicht abgelenkt, so müssen vermöge Gleichheit der Widerstände b, b der beiden Windungssysteme auch die Widerstände r und x einander gleich sein. Bei dieser Anordnung sind der zu messende und der zur Vergleichung dienende Widerstand hinter die Umwindungen des Galvanometers eingeschaltet, und es stellt sich hier die Frage ein, ob man nicht auch in diesem Falle die sogenannte Parallelschaltung der Widerstände x und r zu den beiden Windungssystemen des Galvanometers, wie solche in Fig. 2 skizzirt ist, anwenden könne, und wie sich dieselbe im Hinblick auf die Genauigkeit des Messungsresultates zu der ersteren Schaltung verhalte.

Fig. 1.



Um diese Vergleichung anstellen zu können, mufs man die Stromstärken berechnen, welche in dem einen und dem anderen Falle einer geringen, aber in beiden Fällen gleichen Differenz $x - r$ zwischen x und r entsprechen, wobei r kleiner als x sein soll.

Wenn wir noch den Widerstand der Batterie mit a, ihre elektromotorische Kraft mit E, ferner die auf die Nadel des Galvanometers einwirkende Stromstärkendifferenz im ersten Falle mit S_1, im zweiten Fall aber mit S_2 bezeichnen, so haben wir in Gemäfsheit der Kirchhoff'schen Formeln die Gleichungen:

$$S_1 = E \cdot \frac{x - r}{2ab + ar + ax + b^2 + br + bx + rx},$$

$$S_2 = E \cdot \frac{b(x - r)}{ab^2 + abr + abx + arx + b^2r + b^2x + 2brx}.$$

Machen wir die Zähler in beiden Fällen einander gleich und setzen zur Abkürzung

$$ab^2 + abr + abx + b^2r + b^2x + brx = y,$$

so erhalten wir in knapperer Form:

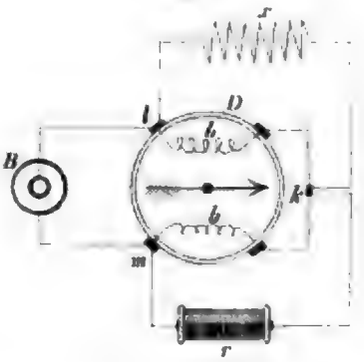
$$S_1 = E \cdot \frac{b(x - r)}{y + b^2(a + b)},$$

$$S_2 = E \cdot \frac{b(x - r)}{y + rx(a + b)}.$$

Hieraus ist ersichtlich, dafs die Verschiedenheit dieser beiden Ausdrücke nur davon abhängig ist, in wieweit b^2 von rx verschieden ist. Weil aber schliefslich doch r und x einander gleich sein sollen, können wir jetzt statt r unbedenklich den Werth x setzen und nach beiderseitiger Ausziehung der Quadratwurzel sagen: die gedachte Verschiedenheit hänge davon ab, ob b von x verschieden ist. Ist b kleiner als x, und dies ist allerdings meistens der Fall, so liefert die erstere Messungsmethode ein genaueres Resultat, weil S_1 gröfser als S_2 wird; ist aber b gröfser als x, so ist die zweite Methode vorzuziehen, weil dann S_2 gröfser als S_1 wird.

Wenn man also mittels des Differenzial-Galvanometers einen Widerstand zu messen hat, der kleiner ist als der Widerstand eines Windungssystems des Galvanometers, so ist die in Fig. 2 skizzirte Parallelschaltung der Windungssysteme und der Widerstände der gewöhnlichen Methode

Fig. 2.



vorzuziehen. Hierbei wird jedoch vorausgesetzt, dafs man sich zur Messung einer möglichst konstanten, also polarisationsfreien Batterie bediene.

Auf den Fall der Ungleicheit der Windungszahlen und Widerstände der beiden Windungssysteme des Galvanometers ist das Vorstehende natürlich nicht ohne weiteres übertragbar.

Gordons Wechselstrom-Maschine.

Diese von der Telegraph Construction and Maintenance Company in Greenwich nach den Entwürfen Gordons ausgeführte Wechselstrom-Maschine ist für elektrische Beleuchtung bestimmt und soll 5000 bis 7000 Swan-Glühlichtlampen, jede von 20 Kerzen, zu speisen im Stande sein.

Die Schwierigkeiten, welche sich bei einer Maschine dieser Gröfse bezüglich der nöthigen Stärke der beweglichen Armatur geboten haben würden, sind von Gordon dadurch umgangen, dafs er, wie dies auch schon früher geschehen ist, die erregenden Magnete in Umdrehung setzt und die induzirten Spulen fest stehen läfst.

Digitized by Google

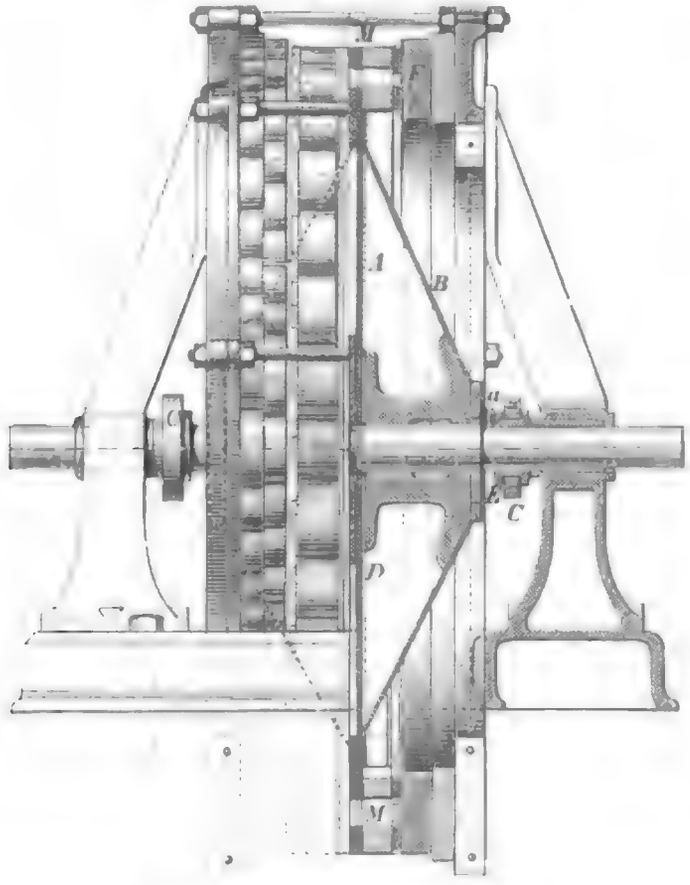
Auf der Armatur sind 128 Spulen, jede mit etwa 40 m Kupferdraht von 4,7 mm Dicke (No. 7, B. L.) gleich 17,35 qmm Querschnitt angebracht, was für die Gesammtzahl der Spulen einen Wickelungsraum von 40 m Länge und 2220 qmm Querschnitt ergiebt.

Die Elektromagnete sind an den Rändern zweier starken schmiedeisernen Scheiben *A*, Fig. 1, von je 2,67 m Durchmesser befestigt, die durch angenietete flache Kegel *B* von starkem Blech seitlich abgesteift und in der Mitte mit einer kräftigen gufseisernen Nabe verbunden sind. Mittels dieser Naben sind beide Kegel, die Grundflächen einander zugekehrt, auf die Hauptwelle aufgekeilt und werden durch eine zwischengelegte schmiedeiserne Scheibe im richtigen Abstand erhalten. Jede dieser beiden Scheiben trägt 32 Elektromagnete *M*, deren Pole abwechselnd »Nord« und »Süd« zeigen.

Die Hauptwelle ruht in zwei an die Grundplatte angegossenen, mit Schalen von Phosphorbronze versehenen Lagern. Der Zwischenraum zwischen den Rändern dieser Lagerschalen und den gufseisernen Naben des Rades *A* wird durch zwei mit eingedrehter Nuth versehene Scheiben *E* ausgefüllt, zur Aufnahme eines Ringes von Vulkanit, auf dem ein Kontaktring *C* von Phosphorbronze sitzt, der mittels gewöhnlicher Kupferbürsten den erregenden Strom, der hier von zwei Bürgin-Maschinen geliefert wird, aufnimmt. Die Elektromagnete sind hinter einander geschaltet.

Das Rad *A* bewegt sich zwischen zwei Reihen feststehender Spulen *F*, Fig. 1 und 3, die an zwei starken gufseisernen, durch Distanzbolzen abgesteiften Ringen befestigt sind; jeder der letzteren besteht aus drei Theilen, Fig. 2, der oberste, nur schmale Theil kann leicht abgenommen werden, um etwa schadhaft gewordene Magnete des Rades *A* leicht auswechseln zu können. Die beiden Seitentheile jedes Ringes sind gegen starke gufseiserne Böcke geschraubt, die auf der Grundplatte ruhen. Diese ist rahmenförmig gestaltet, so dafs, da sowohl die Ringe, als auch das Rad *A* durch dieselbe nach unten hindurch ragen, die Hauptwelle möglichst niedrig gelagert werden konnte. Jeder der beiden gufseisernen Ringe trägt nach innen 64 Spulen *F*, welche also durch die 32 ihnen gegenüberstehenden Magnete einer Seite des Rades *A* erregt werden.

Fig. 1.



Die Spulen sind abwechselnd roth und blau gestrichen; diejenigen gleicher Farbe bilden einen von dem der anderen Farbe getrennten Stromkreis; die Magnete wirken demnach abwechselnd auf die rothe und blaue Reihe der Spulen.

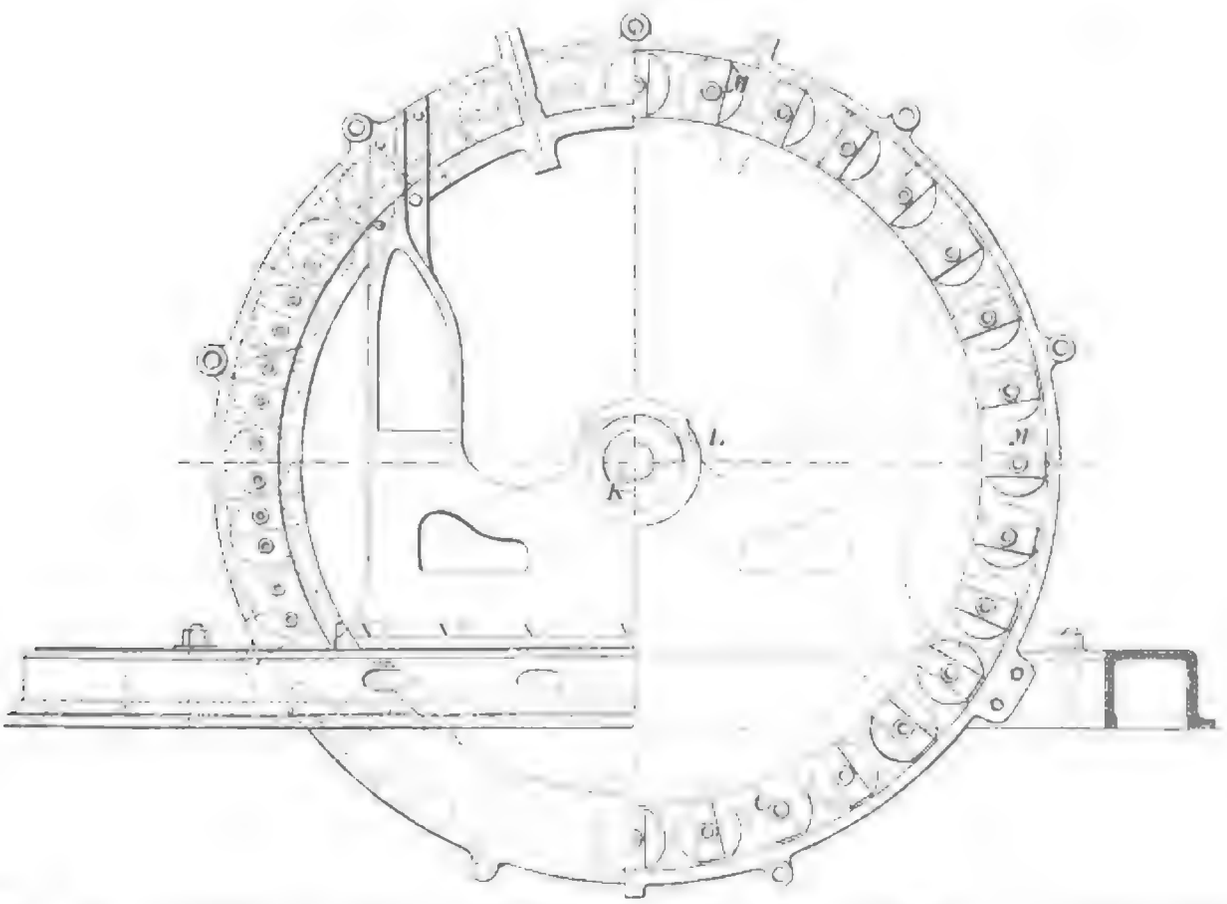
Um Raum zu sparen, sind die schmiedeisernen Kerne der Spulen keilförmig gestaltet, Fig. 3, mit der Spitze nach der Welle gerichtet; sie sind ebenso wie die rotirenden Magnete mit Kupferdraht (No. 7) von 4,70 mm Durchmesser umwickelt. Die dem rotirenden Rade *A* zugekehrte Seite dieser Spulen ist mit Neusilberblech gedeckt, welches mit grofser Steifheit

Digitized by Google

einen hohen Widerstand gegen die Zirkulation der in ihm induzirten Ströme vereinigt. Die Befestigung dieser Spulen an den gufseisernen Ringstücken geschieht mit Hülfe einer Verlängerung des Kernes, und es sind dieselben durch Holzplatten von dem gufseisernen Ring isolirt. Der Zwischenraum zwischen diesen festen Spulen und den rotirenden Magneten beträgt 3 mm.

Der für die Umwickelung benutzte Draht hat einen doppelten Ueberzug von Baumwolle; jede fertig gewickelte Spule ist vollständig in Schellackfirnifs getränkt und bei hoher Temperatur getrocknet, dann mit Asbestfarbe gestrichen, die sich besonders für derartige Zwecke eignet, da sie bei Erwärmung keine Neigung zum Abblättern

Fig. 2.



zeigt. Die der Erwärmung leichter unterworfenen Theile werden einige Male überstrichen.

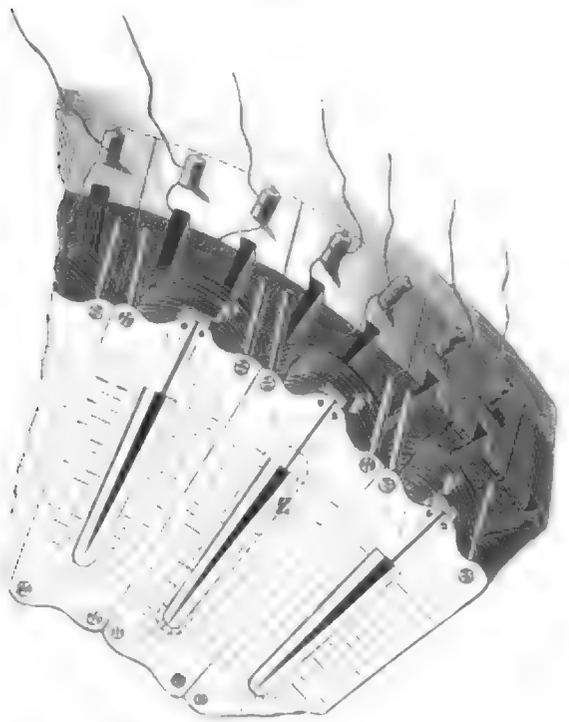
Die Maschine, deren Gesammtgewicht etwa 18 Tons beträgt (das rotirende Rad wiegt allein 7 Tons) dient zur Erleuchtung der sämmtlichen Werkstätten und des Terrains der »Telegraph Construction and Maintenance Company« in East-Greenwich und wird später durch eine besondere 130pfd. Hochdruckmaschine betrieben werden. Es sind daselbst 1300 Swan-Lampen von je 20 Kerzen durch die verschiedenen Werkstätten, zwischen den Kabelmaschinen, in den Probirräumen, den Bureaux und auf den Wegen vertheilt; für den letzteren Zweck sind sie zu vieren in Schiffslaternen eingeschlossen.

Gegenwärtig wird die Maschine durch eine direkt angekuppelte Dampfmaschine, die zum Aufheben beschädigter unterseeischer Kabel auf dem Dampfer »Calabria« gedient hatte, betrieben, doch entspricht dieselbe ihrer jetzigen Bestimmung nur ungenügend; ihre Leistung wird, entsprechend der Zahl der brennenden Lampen, vom Photometerraum aus regulirt. Zu diesem Zwecke befinden sich in einem neben der Maschine liegenden dunklen Raum, durch welchen die mit je einem Regulirventil versehenen Dampfzuleitungsröhren für die Betriebsmaschinen der Wechselstrommaschine und der erregenden Maschine gehen, ein Photometer, ein Manometer, welches die Dampfspannung im Kessel anzeigt, ein Tourenzähler, und endlich ein Galvanometer von Ayrton & Perry, welches die Stromstärke der erregenden Maschine angiebt. Auf dem Photometertische sind noch zwei Swan-Lampen aufgestellt, deren eine in den Stromkreis der rothen, die andere in den der blauen Spulen eingeschaltet ist. Die Kontrole geschieht nun in folgender Weise. Durch geeignete Umschalter wird der Strom in eine dieser Lampen geleitet und der von ihr auf den Schirm des Photometers geworfene Schatten mit dem von einer Normalkerze erzeugten verglichen. Ist ersterer zu matt, die Lampe also zu schwach, so giebt der Beobachter durch das betreffende Ventil mehr Dampf an die Betriebsmaschine des Erregers, der mithin eine gröfsere Geschwindigkeit annimmt und einen stärkeren Strom in die erregenden Magnete sendet, was durch das Galvanometer angezeigt wird. Die

Digitized by Google

hieraus folgende Verstärkung des magnetischen Feldes veranlafst einen langsameren Gang der Wechselstrommaschine, der durch Oeffnen des oben erwähnten Ventils in der Dampfzuleitung ihrer Betriebsmaschine beschleunigt wird, und zwar wird so lange mehr Dampf gegeben, bis der Tourenzähler die frühere Geschwindigkeit

Fig. 3.



und das Photometer den normalen Lampenschatten zeigt. Sind die Lampen zu hell, so wird umgekehrt verfahren und auf diese Weise jeder der beiden Stromkreise geprüft. Die Geschwindigkeit der Wechselstrommaschine wird konstant erhalten und nur die Stärke des Stromes für die erregenden Magnete nach Bedarf vermehrt oder vermindert.

Die Maschine arbeitet gegenwärtig mit 140 Umdrehungen in der Minute, soll jedoch mit der neuen Betriebsmaschine 200 Umdrehungen in der Minute erhalten und dann einen Strom geben, der für 5000 bis 7000 Lampen genügt.

K. Specht.

Ueber die Stärke der Undulationen des elektrischen Stromes.

Von ALEXANDER PERÉNYI, Ingenieur in Budapest.

Anknüpfend an die unter gleichem Titel im Augustheft (S. 301) vorigen Jahres dieser Zeitschrift erschienene Abhandlung, fühle ich mich veranlafst, noch Manches sowohl aus eigenem Antriebe als auch auf den in der Anmerkung auf S. 304 daselbst angedeuteten sehr beachtenswerthen Wunsch der Redaktion zu erörtern.

Zuvörderst ist zu bemerken, dafs die Gröfse des Zwischenwiderstandes, — bei gegebener Gröfse des Widerstandes der Nebenschliefsung, — zum Maximum der elektrischen Undulation, welche in der Linienleitung entstehen soll, in gewisser Beziehung steht. Rechnet man nämlich aus, unter welcher Bedingung die Undulationsstärke ΔJ_2 ein Maximum werde, indem die Wahl des Zwischenwiderstandes k in der Hand liegt, und man demnach den ersten Differenzialquotienten nach veränderlichem k ausdrückt, gleich Null setzt und Δw_1 konstant festhält, so ist aus der früheren Gleichung 2):

$$\frac{\partial \Delta J_2}{\partial k} = \frac{E \cdot w_2 \, \Delta w_1}{[k(w_2 + w_1) + w_1 w_2]^2} - \frac{E \cdot 2 k w_2 \, \Delta w_1 \cdot (w_2 + w_1)}{k(w_2 + w_1) + w_1 w_2)^3} = 0,$$

woraus:

$$k(w_2 + w_1) + w_1 w_2 = 2 k (w_2 + w_1)$$

und schliefslich

$$6a) \qquad k = \frac{w_1 w_2}{w_1 + w_2}.$$

Mit Worten: Die Bedingung dafür, dafs bei gegebener Gröfse der Nebenschliefsung und Linie in letzterer die Undulation der Stromstärke ein Maximum werde, ist, dafs der Batterie- und Zwischenwiderstand gleich gemacht werde dem zusammengesetzten Widerstande der beiden Zweigleitungen.

Nun ist aber eben dasselbe auch die bekannte Bedingung dafür, dafs die Abgabe der Gesammtstromstärke der Batterie $i = J_1 + J_2$ ein Maximum werde. Folglich hängt die Maximalstärke der Undulation in Zweigleitungen ebenso von der Gesammtstromstärke ab, als die Stärke der Undulation in einfachen Leitungen.

Die Gleichung 6a) läfst sich für die Praxis einfacher gestalten. Da nämlich w_1 gegen w_2 gewöhnlich sehr klein ist, so erhält man nach Ausführung der angedeuteten Division im rechten Theil der Gleichung eine konvergirende Reihe. Nach Vernachlässigung höherer Potenzen des echten Bruches $\frac{w_1}{w_2}$ behält man schliefslich:

$$6b) \qquad k = (1 - \frac{w_1}{w_2}) w_1 .$$

Daraus folgt die praktische Regel, dafs der Zwischenwiderstand am vortheilhaftesten etwas kleiner gemacht werde, als der Widerstand der kurzen Nebenschliefsung.

Es wurde in der früher erwähnten Abhandlung nur der Fall graphisch und analytisch erörtert, bei welchem die Spannkraft konstant gehalten ist, und auf die Induktion als Mittel nur hingewiesen, die auch in Verbindung mit Nebenschliefsungen mit Vortheil zu Hülfe genommen werden kann. Es mögen nun im Folgenden die Gröfsenverhältnisse der Undu-

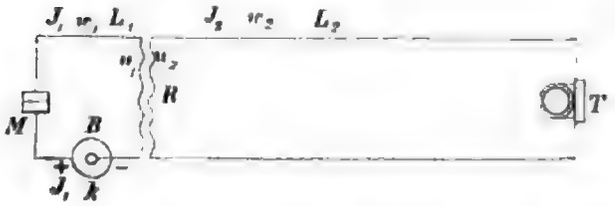
Digitized by Google

lationsamplituden mit Anwendung induzirter Ströme verglichen und bestimmt werden. Bevor aber zu verwickelten Zweigverbindungen geschritten werden soll, wird es am Platze sein, die Induktionserscheinung, wie sie überall in der Induktionsrolle zu Tage tritt, rechnungsmäfsig um so mehr klarzustellen, da dies der Gegenstand dieser Abhandlung erfordert. Es seien

$$7) \qquad J_1 = \frac{E_1}{w_1} \quad \text{und} \quad J_2 = \frac{E_2}{w_2}$$

die Stromstärken zweier von einander unabhängiger Schliefsungskreise, die demnach nicht auf einander induzirend wirken können (deren gegenseitiges Potenzial Null ist). Wenn nun dieselben einander nahe gebracht werden (Fig. 5), so wird während der Bewegungsdauer der erstere die Stromstärke i_1 und der letztere die Stromstärke i_2 in den anderen induziren. Wir setzen hierbei wie in folgenden Erörterungen voraus, dafs die Stromstärke J_1 in entgegengesetztem Sinne läuft als die Stromstärke J_2, so dafs i_1 die Strommenge J_2 stärkt und ebenfalls i_2 auf J_1 verstärkend einwirkt [1]), und heifsen diese Richtung des J_2 die positive.

Fig. 5.



Die induzirte Strommenge ist nun:

1. direkt abhängig von der Lage der Leitungen zu einander, deren Koeffizienten wir mit Q bezeichnen;

2. vom Verhältnifs, in welchem die Widerstände der Theilstücke der Leiter stehen, welche auf einander wirken. Ist der Widerstand dieses Stückes am induzirten Leiter u_2 (Fig. 5) und am induzirenden Leiter u_1, so ist das Verhältnifs $\frac{u_2}{u_1}$ der den induzirten Strom bildende Faktor. Er ist ein unechter Bruch, wenn das Stück des induzirten Leiters gröfseren Widerstand darbietet als das induzirende Stück;

3. von der Isolirungsfähigkeit des zwischen beiden Leitern liegenden Mittels, welche durch einen konstanten Faktor a in Rechnung tritt;

4. tritt die induzirte Strommenge in der Zeiteinheit in einen Widerstand ein, der verschieden ist von dem des induzirenden Leiters; ist der neue Widerstand gröfser als der frühere, so ist sie geringer, oder umgekehrt. Die induzirbare Strommenge während der Zeiteinheit ist also umgekehrt proportional zum gesammten Widerstande des induzirten Leiters;

5. ist die induzirte Stromstärke direkt proportional zur Gröfse der Aenderung der induzirenden Stromstärke selbst.

Wir haben demnach

$$i_1 = a \frac{u_2}{u_1} \frac{\int dJ_1}{w_2} \cdot Q \quad \text{und} \quad i_2 = a \frac{u_1}{u_2} \frac{\int dJ_2}{w_1} \cdot Q.$$

Es ist noch besonders zu betonen, dafs der Koeffizient Q nur deshalb konstant ist, weil bei Induktionsrollen die gegenseitige Lage der Leiter stets dieselbe ist und keine elektrodynamische Arbeit verrichtet werden kann.

Ferner bedeutet $\int dJ$ unter gewissen Grenzen, z. B. von J_1 bis Null die Integralstromstärke. Bei den üblichen Induction-apparaten ist $\int_0^J dJ = J$ für den Schliefsungsstrom die integrirte Stromstärke.

Die obigen Gleichungen des induzirten Stromes können einfacher geschrieben werden; wenn $a \frac{u_1}{u_2} Q = \varepsilon_2$, $a \frac{u_2}{u_1} Q = \varepsilon_1$ gesetzt werden, so ist:

$$8) \qquad i_1 = \varepsilon_1 \frac{\int dJ_1}{w_2}, \qquad i_2 = \varepsilon_2 \frac{\int dJ_2}{w_1}.$$

Man kann aber auch, vorausgesetzt, dafs der induzirende Strom zwischen den Grenzen J_1 und o bezw. J_2 und o seine Stärke ändert, nach Gleichung 7) setzen:

$$9) \qquad i_1 = \frac{\varepsilon_1 E_1}{w_1 w_2} - \frac{e_2}{w_2}, \qquad i_2 = \frac{\varepsilon_2 E_2}{w_1 w_2} - \frac{e_1}{w_1}$$

wo e_1 und e_2 die Spannungen sind, welche im entsprechenden induzirten Leiter durch die Gewinnung von Strommengen entstehen.

Der Induktionskoeffizient (ε_1, ε_2) hat seine besondere Bedeutung. Setzt man nämlich in Gleichung 8) $J_1 = 1$ und $w_2 = 1$, so zeigt es sich, dafs der Induktionskoeffizient diejenige Stromstärke ist, welche von der Stromstärkeeinheit während ihres Fallens auf Null in einem Leiterkreise vom Widerstand 1 erregt wird.

Bei den Induktionsrollen ist der Widerstand der äufseren Windungen u_2 (Fig. 5) sehr grofs gegenüber dem der inneren Windungen u_1, weshalb $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ ausfällt. Es kann demnach weniger Stromstärke von aufsen hinein als von innen heraus induzirt werden.

In Folge gegenseitiger Induktion zweier Leiter kommt also zur ursprünglichen Stromstärke noch der Gewinn von der anderen Leitung hinzu. Die effektiven Stromstärken j_1 und j_2

[1]) Hier ist einfach diese Annahme auf Grund der Lenz'schen Regel gemacht.

(Integralstromstärken) beider Leitungen werden demnach sein:

10a) $$j_1 = J_1 + i_2, \qquad j_2 = J_2 + i_1$$

und auf Grund der Gleichungen 7) und 9):

10b) $$j_1 = \frac{E_1 + e_1}{w_1}, \qquad j_2 = \frac{E_2 + e_2}{w_2}.$$

Es sei der einfache Spezialfall ins Auge gefafst, wenn in einer der Leitungen keine Batterie wirkt, z. B. $E_2 = 0$ ist. Dies tritt namentlich beim Ruhmkorff-Apparat ein. Es wird daher: $j_2 = \frac{e_1}{w_1} = 0$, — was aus Gleichung 9) folgt — und die integrirte Stärke von 0 bis J_1:

11) $$j_1 = \frac{E_1}{w_1}, \qquad j_2 = \frac{e_2}{w_2} = -\frac{\varepsilon_1 E_1}{w_1 w_2}.$$

Da wir letztere Gleichung in anderer Form brauchen, so sei unter w_2 blos der aufsere Linienwiderstand verstanden, und es ist alsdann noch als Ergänzung der Widerstand u_2 der aufseren Rollenumwickelung hinzuzuzählen. Ferner sei noch der in Gleichung 11) in w_1 mitverstandene Batteriewiderstand k abgesondert von dem des Leitungsdrahtes angegeben. Dann ist:

11a) $$j_2 = -\frac{\varepsilon_1 E_1}{(w_1 + k)(w_2 + u_2)},$$

die Undulationsstärke des induzirten Stromes, welche dem Oeffnungsstrom entspricht. Hingegen ist die Induktionsstromstärke für den Differenzialstrom dJ_1 in Folge einer Kontaktschwingung:

11b) $$\Delta j_2 = -\frac{\varepsilon_1 E_1 \Delta w_1}{(w_2 + u_2)(w_1 + k)^2}.$$

Es frägt sich nun, ob man überhaupt mittels der Induktion gröfsere Undulationsamplituden in der Linienleitung erhält, als nach einfacher Art, und wo die Grenze ist, unter der die Anwendung der Induktion etwa das Gegentheil bewirken würde?

Zur Beantwortung dieser Frage verlegen wir in Gedanken den schwingenden Kontakt sammt der Batterie in die Linienleitung; hierdurch wird der Widerstand w_2 veränderlich. Bei Anwendung derselben elektromotorischen Kraft E_1 haben wir für eine einfache Leitung nach Gleichung 4):

$$\Delta J_2 = -\frac{E_1 \Delta w_2}{(k + w_2)^2}.$$

Im Vergleich zur Gleichung 11b), $\Delta w_2 = \Delta w_1$ vorausgesetzt (den nicht zur Linie gehörigen Widerstand u_2 aufserhalb des Vergleichs gestellt), folgt, dafs:

12) $$\varepsilon_1 > \frac{w_2 (w_1 + k)^2}{(w_2 + k)^2}$$

sein mufs, damit die Induktionsrolle vortheilhaft wirke. Ist die gegenseitige Lage der Umwickelungen eine zu weite oder die Zahl der Umwindungen zu gering, so kann der Fall eintreten, dafs der Induktionskoeffizient ε_1 der Rolle [1] nicht genügend grofs ist, um auf kürzeren Linien noch Vortheil zu bringen.

Um auch durch Rechnung zu beleuchten, in welchem Verhältnisse die Undulationsstärke im induzirten Strome zu derjenigen im einfachen Schliefsungskreis oder in der Zweigleitung steht, mögen die Mafse des bereits in der früheren Abhandlung zu Grunde gelegten Beispiels dienen. Es ist nur noch nothig, einige andere Mafse, die in Folge der besonderen Eigenschaft der Induktionserscheinung erforderlich werden, beizugeben.

Es sei wieder der Leitungswiderstand der Linie $w_2 = 100$; wir müssen aber hierzu noch den Widerstand der aufseren Umwickelung der Induktionsrolle $u_2 = 30$ Einheiten geschätzt, hinzugeben. Der ganze induzirende Leiter — darunter auch die innere Umwickelung der Rolle u_1 verstanden — sei $w_1 = 1$, $E = 1$, $k = 1$; ferner möge abermals der Widerstand w_1 auf die Amplitudengröfse $w_1 + a$ wachsen, so findet sich für $a = 1$ und $\varepsilon_1 = \frac{1}{10}$ nach Gleichung 11a) die Undulationsstärke in der induzirten Leitung:

$$\int_0^a j_2 = \frac{\varepsilon_1 E}{(k + w_1 + a)(w_2 + u_2)} - \frac{\varepsilon_1 E}{(k + w_1)(w_2 + u_2)}$$

$$= \frac{1}{10 \cdot 3 \cdot 130} - \frac{1}{10 \cdot 130 \cdot 2} = -\frac{1}{7800}.$$

Für die einfache Leitung war auf S. 304 bei demselben Linienwiderstand und derselben elektromotorischen Kraft $-\frac{1}{10302}A$ in einer Nebenschliefsung $+\frac{1}{607}$ gefunden worden.

Die Anwendung der Induktionsrolle bietet also einen Vortheil gegenüber der einfachen Anordnung. Immerhin kann ja w_1 möglichst klein gewählt werden, was auch an der Hand liegt. Hierdurch erhält man stärkere induzirte Spannungen.

Bevor nun auf andere Fälle übergegangen werden soll, wird es hier am Platze sein, über

[1] Dieser Induktionskoeffizient lafst sich leicht für je eine Induktionsrolle mittels dreier Messungen bestimmen. Es ist nämlich, da $\frac{\varepsilon}{\gamma_1} = \frac{\gamma_2}{w_2 + w_2'}$, blos die primäre Stromstärke γ_1 und die durch dieselbe induzirte Stromstärke γ_2 und schliefslich der Widerstand der aufseren Rollenumwickelung mit dem Schliefsungsbogen zu sammen zu messen. Hier ist unter γ_2 der Oeffnungs- oder auch Schliefsungsintegralstrom zu verstehen. Macht man für Beide die drei Messungen, so kann man den Einfluss des Extrastromes — welcher in Folge Selbstinduktion der Drahtwindungen entsteht — auf die Gröfse ε eliminiren, indem man das arithmetische Mittel beider Resultate nimmt. Ist nämlich der Theil des Induktionskoeffizienten, welcher dem Extrastrom entspricht $= \alpha$, so erhält man mittels der Messungen beim Schliefsen des Stromkreises $= \varepsilon - \alpha$, und beim Oeffnen desselben $= \varepsilon + \alpha$, das arithmetische Mittel beider ist natürlich $= \varepsilon$.

Digitized by Google

die elektromotorische Arbeit zu bemerken, dafs dieselbe während der Kontaktschwingung in der Zeiteinheit eine andere ist. Nehmen wir den einfachen Fall, dafs die Spannung E den Strom J in einem Leiter erregt, der noch nicht auf einen geschlossenen anderen einwirkt, so ist die elektromotorische Arbeit in jenem Leiter allein, wenn die Schwingungsamplitude des Kontaktes $= a$ und der kleinste Widerstand $= w_1$ ist:

$$L' = E\int_{\cdot}^{\cdot} dJ = + E^2 \int_{w_1+a}^{w_1} \frac{dw}{w^2} = + \frac{a E^2}{w_1 (w_1 + a)}.$$

Kommen aber die beiden Leiter nahe an einander und ändert sich die Stromstärke, so entsteht im zweiten Leiter die Spannung e_2. Diese wirkt in einem Stromkreise vom Widerstande w_2.

Demnach ist die elektromotorische Arbeit im ersten Leiter wieder:

$$L_1 = E\int_{\cdot}^{\cdot} dJ = + \frac{a E^2}{w_1 (w_1 + a)};$$

die elektromotorische Arbeit im zweiten Leiter:

$$L_2 = \frac{e_2^2}{w_2} = \frac{\varepsilon^2}{w_2} \cdot \left| \int_{\cdot}^{\cdot} dJ \right|^2 + \frac{\varepsilon^2}{w_2} \cdot \frac{a^2 E^2}{w_1^2 (w_1 + a)^2}.$$

Die elektromotorische Arbeit L_1, welche die Batterie liefern mufs, ist demnach verschieden von der Arbeit des Ruhezustandes $= JE$, und zwar ist sie $\frac{a}{w_1 + a}$-mal gröfser oder kleiner, je nachdem w ab- oder zunimmt. In den Gleichungen gelten die oberen Vorzeichen für den Schliefsungs- oder Pressungskontakt, die unteren für den Oeffnungs- oder Lockerungskontakt.

Derjenige Theil der elektromotorischen Arbeit, welcher im induzirenden Leiter nicht in Wärme übergeht, sondern sich auf die zweite Leitung überträgt, ist der durch den Bruch:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{\varepsilon^2}{w_2} \cdot \frac{a}{w_1 (w_1 + a)}$$

ausgedrückte Theil der gesammten elektromotorischen Arbeit der Anlage.

Ueber die Anwendung der Undulationen des induzirten Stromes in Nebenschliefsungen ward bereits in der vorigen Abhandlung kurz gesprochen. Es erübrigt hier, die Gröfse derselben nebst den Veränderungen der Stromstärken zu bestimmen, um Vergleiche mit einfachen Anordnungen machen zu können. Wir brauchen zu dem Zwecke diejenigen Bestimmungen, welche wir sowohl bei Erörterung der Verhältnisse der Undulationsstärken für Nebenschliefsungen als auch für induzirte Leitungen festgestellt haben.

Wir gehen von der Gleichung 1), welche die Stromstärke in Nebenschliefsungen bestimmt, aus. Man betrachte die beiden Abzweigungen, Fig. 2, währenddem dieselben auf einander nicht induzirend wirken, so besteht die Gleichung 1), welche wir jetzt nur anders schreiben:

$$14) \qquad J_2 = \frac{E w_1}{k (w_1 + w_2) + w_1 w_2}, \qquad J_1 = \frac{E w_2}{k (w_1 + w_2) + w_1 w_2}.$$

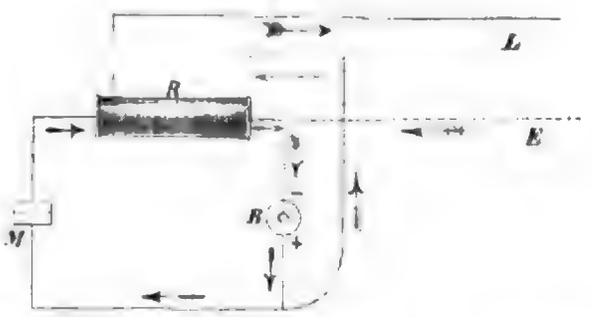
Wenn aber dieselben induzirend auf einander wirken, wie dies schematisch Fig. 6 zeigt, so

Fig. 6.

nimmt die kurze Lokalleitung L_1 — zugleich der Leiter des primären Induktionsstromes — die Stromstärke i_2 von der anderen Linienleitung L_2 an, während diese — zugleich Leitung des sekundären Induktionsstromes — die Stromstärke i_1 von der Lokalleitung wegnimmt. Die beiden Leitungen wirken auf einander induzirend in Folge ihrer Nähe bei R.

Es ist aber hier ein wichtiger Umstand, der besonders beachtet werden mufs. Die beiden Ströme, nämlich J_1 und J_2, laufen hier in

Fig. 7.



gleicher Richtung nebeneinander, was mit unserer bisherigen Voraussetzung im Gegensatz ist.

Dem kann man, wenn es nöthig erscheinen würde, leicht abhelfen. Denkt man sich nämlich in Fig. 4 der Anfangs zitirten Abhandlung die sekundäre Umwickelung der Induktionsspule in umgekehrter Richtung herum gegeben, so hat man den normalen Fall vor, dafs die parallel nebeneinander laufenden Zweigströme entgegengesetzte Richtungen verfolgen.

Man wird es aber vorziehen, die gebräuchliche gleiche Umwickelungsrichtung der Rolle beizubehalten; in diesem Falle braucht man nur (Fig. 7) das eine Ende der sekundären Umwickelung und die Erdleitung E umgekehrt als

im früheren Falle (vgl. Fig. 8) mit den Polen der Batterie zu verbinden. Es wird jedoch sich zeigen, dafs diese Kunstgriffe nicht nothwendig sein werden.

Es seien W_2' der zusammengesetzte Widerstand des ganzen Netzes, bezogen auf die Linienleitung, W_1' der zusammengesetzte Widerstand des ganzen Netzes, bezogen auf die kleine Lokalleitung, so ist im Sinne der Gleichung 8):

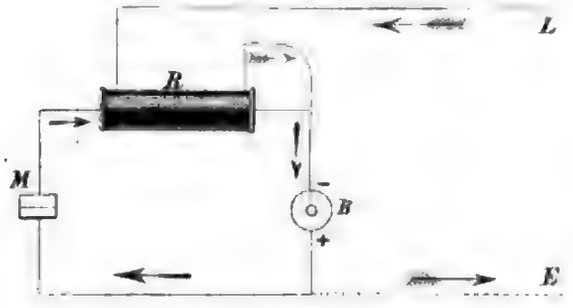
$$15) \qquad i_1 = \frac{\varepsilon_1 \int dJ_1}{W_2'}, \quad i_2 = \frac{\varepsilon \int dJ_2}{W_1'},$$

und da bekanntlich:

$$16) \quad W_1' = w_1 + \frac{k\,w_2}{k + w_2}, \quad W_2' = w_2 + \frac{k\,w_1}{k + w_1}$$

sind, kann man mit deren Hülfe aus Gleichung 10a), nämlich: $j_2 = + J_2 + i_1$, die Stromstärke der Linienleitung während der Induktion rechnungsmäfsig bestimmen. Da aber unser Zweck hier nur ist, vergleichsweise deren Undulation zu beurtheilen, so können wir, um Weitläufigkeiten aus dem Wege zu räumen, minder wichtige Gröfsen vernachlässigen.

Fig. 8.



So ist vor Allem speziell bei der Induktionsrolle die induzirende Wirkung von der äufseren in die innere Umwickelung sehr gering oder ε_2 gegen ε_1 sehr klein. Wird letztere nicht beachtet, so bleibt genügend annähernd von der früheren Gleichung:

$$17a) \quad j_2 = \pm J_2 + i_1 = + J_2 + \frac{\varepsilon_1 \int dJ_1}{W_2'}.$$

Nach den Gleichungen 15) und 16) ist der Integralstrom von Null bis J_1 für den Schliefsungsstrom:

$$17b) \qquad i_1 = \frac{\varepsilon_1\, E\, w_2\, (k + w_1)}{[w_1\,(k + w_2) + k\,w_2]^2}.$$

Hingegen bezeichnen wir den Integralstrom zwischen zwei positiven Grenzen von J_1 im Allgemeinen mit $\int dJ_1 = \Delta_0^a i_1$, wo a die Amplitude des schwingenden Kontaktwiderstandes bedeutet, so dafs in letzterem Spezialfalle für den Oeffnungsstrom $i_1 = \Delta_0^{\infty} i_1$, für den Schliefsungsstrom $= \Delta_{\infty}^{0} i_1$ die Bezeichnung sein würde.

Wir haben bisher als positive Richtung des Linienstromes J_2 diejenige angenommen, welche dem induzirenden Strom entgegengesetzt verläuft; das positive Vorzeichen gehört demnach in Gleichung 17a) auch solcher Stromrichtung an. Für gleichgerichtete Ströme ist das negative Zeichen von J_2 zu nehmen.

Wenn man die letztere Gleichung nach veränderlichem w_1 differenzirt, so erhält man ein negatives Differenzial von i_1, dessen Nenner dritten und zweiten Grades ist und ziemlich verwickelt aussieht. Ein negatives Differenzial des induzirten Stromes bedeutet aber eine Abnahme desselben mit wachsendem w_1 in positiver Richtung, während J_2 gleichgerichtet in negativer Richtung zunimmt. Das Resultat dieser beiden Aenderungen ist natürlich die Zunahme der Linienstromstärke in negativer Richtung.

Es sei nun dasselbe Beispiel wie das in der früheren Abhandlung über diesen Gegenstand für Zweigleitungen berechnete, und das Beispiel, welches für die einfache Induktionswirkung angeführt wurde, zur Grundlage genommen.

Es waren $w_2 = 100$, $k = 1$, $E = 1$, $w_1 = 1$, $a = 1$; fügt man noch die Mafse $u_2 = 30$, $\varepsilon_1 = \frac{1}{10}$ bei, ferner beachtend, dafs $w_2 + u_2 = w_2'$ anstatt $= w_2$ in Rechnung zu stellen ist, so ist vorerst nach Gleichung 14), wenn in Folgendem blos der Oeffnungsstrom in Betracht gezogen wird:

$$\Delta_0^a J_2 = \frac{E\,(w_1 + a)}{(w_1 + a)\,(k + w_2') + k\,w_2'} - \frac{E\,w_1}{w_1\,(k + w_2') + k\,w_2} = \frac{1}{196} - \frac{1}{261} = + \frac{1}{787}.$$

Dieser Werth ist, wenn die Zweigströme um die Rolle in entgegengesetzter Richtung laufen, mit positivem Zeichen zu belassen.

Ferner ist nach Gleichung 17b):

$$\Delta_0^a i_1 = \frac{\varepsilon_1\, E\,(k + w_1 + a)\, w_2'}{[(w_1 + a)\,(k + w_2') + k\,w_2']^2} - \frac{\varepsilon_1\, E\,(k + w_1)\, w_2'}{[w_1\,(k + w_2') + k\,w_2']^2} = \frac{1}{3940} - \frac{1}{2620} = - \frac{1}{7820}.$$

Dieser Werth ist stets zum früheren $\Delta_0^1 J$ algebraisch hinzu zu addiren. Nach Gleichung 17a) ist demnach für entgegengesetzte Ströme:

$$\Delta_0^1 j_2 = + \frac{1}{787} - \frac{1}{7820} = + \frac{1}{860}.$$

In diesem Falle zeigt es sich, dafs die gewonnene Undulationsamplitude etwas kleiner ist, als wenn die Induktion nicht angewendet worden

Digitized by Google

wäre ($\frac{1}{860}$ gegen $\frac{1}{607}$ der Einheit). Dessen Ursache ist aber theils die Zugabe des grofsen Widerstandes der Rollenumwickelung gegenüber einem verhältnifsmäfsig kleinen Linienwiderstande, theils die Gegenrichtung des Stromes in der sekundären Umwickelung.

Wenn nun die Zweigströme in gleicher Richtung um die Rolle kreisen, so erhält auch ΔJ_2 negative Richtung. Es wird also:

$$\Delta'_0 j_2 = -\frac{1}{787} - \frac{1}{7820} - \frac{1}{715,4}.$$

Dieser Werth ist immer noch kleiner, als ohne Anwendung der Induktion gefunden wurde ($\frac{1}{715,4}$ gegen $\frac{1}{607}$). Die Ursache ist eben auch die Zugabe u_2 des Rollenwiderstandes zum Linienwiderstande. Würde dieser nicht in Betracht zu ziehen sein, so wäre:

$$\Delta'_0 i_1 = +\frac{1}{3020} - \frac{1}{520} = -\frac{1}{628}$$

und

$$\Delta'_0 j_2 = -\frac{1}{607} - \frac{1}{628} - \frac{1}{309,8}.$$

Hier zeigt es sich, dafs bei demselben eigentlichen Linienwiderstande die Undulationsamplitude mit Induktion beinahe zweimal gröfser ausfällt, als ohne dieselbe.

Die Anordnung mit gleichgerichteten Zweigströmen ist also allen anderen Anordnungen vorzuziehen. Sie giebt zugleich Stromstärke- und Spannungsundulationen mit sehr grofsen Amplituden.

Der Sinn der Undulation, ob in positiver oder negativer Richtung, je nach dem Vorzeichen, ist, wie schon in der ersten Abhandlung dies begründet wurde, bei Beurtheilung ihrer relativen Stärke gleichgültig.

Budapest, Ende Dezember 1882.

Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschiefsen.

Von Premierlieutenant von Laffert.

In dem ebenso überschriebenen Aufsatz im August-Hefte des Jahrganges 1881 dieser Zeitschrift, S. 288 ff., ist von der Urwüchsigkeit der Kabelverbindungen, wie sie zunächst angewendet wurden, die Rede. Dieselben haben inzwischen eine Veränderung erfahren, die in Nachstehendem beschrieben werden soll.

Die erweiterte Ausdehnung, welche die Schiefsübungen in Bezug auf Mannigfaltigkeit der Ziele und Gröfse der Entfernungen der in Deckungen untergebrachten Anzeiger a, b, c, d . . ., Fig. 1, annahmen, machten es wünschenswerth, das vorhandene Kabel derart auszunutzen, dafs möglichst wenig von demselben verloren ginge, ohne dafs dasselbe je nach dem Bedarf der einzelnen Uebung zerschnitten werde. Wegen der Möglichkeit des Zerschiefsens durfte es nicht unterlassen werden, die Hauptlinie der ausgelegten Kabelleitung in bedeutendem Abstande von der durch Geschosse gefährdeten Fläche zu führen, oder aber im Zickzack in Gräben zu legen, in welchen beiden Fällen viel Kabel verbraucht wird, woran aber Nichts erspart werden kann, wohl aber braucht z. B. in den aus Fig. 1 ersichtlichen Abzweigungen, die nach b und c führen, die Leitung nicht doppelt zu liegen, wie es in Fig. 9 auf S. 291 des Jahrganges 1881 gezeichnet und in Fig. 1 punktirt wieder angedeutet ist, weil ja eine geeignete Verbindung eines einzelnen Zweiges des zweiaderigen Kabels mit der Hauptlinie (vgl. Fig. 1) denselben Zweck erfüllen könnte.

Fig. 1.

Um hierzu zu gelangen, wurde gleichzeitig das Bedürfnifs in Rechnung gezogen, alle Verbindungen zwischen Kabelenden unter einander und zwischen Kabel und Fernsprecher so einzurichten, dafs sie mit genügender Solidität von jedem Soldaten ohne Weiteres ausgeführt werden könnten. Es geschah das in der Weise, dafs sämmtliche Kabelenden derartig vorbereitet wurden, dafs ihr einfaches Einschieben in die Oeffnungen eines Verbindungsstückes genügte, um je zwei Enden beider Adern von zwei Kabelstücken gut leitend zu verbinden, während Hin- und Rückleitung von einander isolirt blieben.

Das Verfahren ist folgendes: Die Umhüllung des Kabels, welche beide Aderstränge vereinigt, wird bis auf etwa 5 cm vom Ende losgelöst, Fig. 2 ($\frac{1}{2}$ natürlicher Gröfse). Zwischen die noch mit isolirendem Ueberzug umgebenen Adern (bei c) wird eine gleichfalls isolirende Platte b von Hartgummi oder Horn, welche auf beiden Seiten mit konischen Messingplättchen c_1, c_2 belegt ist, eingeschoben. Jede Ader wird am äufsersten Ende von der Isolirung befreit, aufgerollt und an dem betreffen-

Digitized by Google

Als Anschlußstecker hat 1 empfohlen, endlich eine Verbindung zwischen Stecker und Dose mit der äußeren Schutzhülle vorzusehen, die, wie z. B. Fig. 1 zeigt, den Stecker, z. B. durch Bajonettverschluß, festhält, so daß er sich nicht herausziehen kann, wenn Zug auf die Leitung ausgeübt wird.

Gewöhnliche Steckvorrichtungen werden sich in jener Weise nicht verwenden lassen, weil sie in ihrer Konstruktion zu sehr von der gewöhnlichen Form abweichen müssen.

Die Verbindung der Kontaktstifte unter sich und mit der Leitung kann in verschiedener Weise hergestellt werden. Fig. 2 zeigt eine Ausführung, bei der die Kontaktstifte *a* und *b* in Form von Ösen, die sie gegen Lösen sichern, ausgebildet sind und durch Schrauben *d* gegen- und mit den angeschlossenen Verbindungsdrähten, die Ösen umfassen, verschraubt werden. Die Schrauben *d* sind in Messingstücken *e* eingeschraubt, die durch Hartgummiplatten *f* von einander und vom Gehäuse isoliert sind.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig.

Schraube h_1 vom Pfählchen alle inneren Theile offen vor dem Beschauer liegen und mit der Zeit etwa auftretender Rost auf die leichteste Weise entfernt werden kann.

Der dachartige Kopf der Schraube h_1 schützt bei Regen die blanken Metalltheile vor Nässe und damit vor Ableitung zur Erde oder unbeabsichtigter leitender Verbindung unter einander.

Es wurden nun aufser den 500 m langen Kabeln auch kürzere Stücke von höchstens je 100 m Länge mitgeführt und diese vorzugsweise als Zweige von der Hauptleitung verwendet. Ueberall da, wo die Verbindung eines Kabelendes mit einem Fernsprecher oder mit einem oder mehreren anderen Kabelenden erfolgen sollte, wurde ein Verbindungspfählchen eingeschlagen. Die Kabelstücke wurden so gelegt, dafs sie ohne alle Spannung auf dem Erdboden auflagen. Die ausgezogene Linie in Fig. 1 stellt eine so hergerichtete Verbindung dar. Die Kreise bedeuten die Verbindungspfählchen.

Zum Transport von mehreren kürzeren Kabelstücken diente eine gleiche Transportrolle, wie sie für die 500 m langen beschrieben wurde.

Resultate der Versuche mit Lichtmaschinen der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung von den Herren Allard, Joubert, Le Blanc, Poitier und Tresca.

(Fortsetzung und Schluss von S. 29.)

II. Versuchsresultate über Maschinen und Lampen für Wechselstrom.

Zur Deutung dieser Versuchsresultate sind dieselben Rechnungsmethoden benutzt worden für die Wechselströme, wie vorher für die Gleichströme. Die Uebereinstimmung unter den beiden Reihen der Nutzeffekte ist vollkommen beweisend für die Gleichheit der Resultate; diese Gleichheit rechtfertigt daher die Genauigkeit der Methode vollständig.

Was im Besonderen die Anwendung von Wechselströmen betrifft, so liegen nur drei verschiedene, in der Tabelle III zusammengestellte, sehr wenig untereinander vergleichbare Versuche vor, von denen einer sogar durch keine elektrischen Werthe näher charakterisirt ist. Für die beiden anderen sind die Nutzeffekte fast identisch, obgleich die Lichtstärken für die Pferdestärke selbst sehr verschieden sind; aber diese Verschiedenheit erklärt sich dadurch, dafs das Licht in Flammen von sehr verschiedenen Helligkeiten vertheilt ist. Man bemerkt ferner, dafs die Anzahl der Carcel für die mechanische Pferdestärke abnimmt mit sinkender Helligkeit der Flammen.

III. Versuchsresultate über elektrische Kerzen.

Mit drei Systemen elektrischer Kerzen sind von der Jury Versuchsreihen unternommen; die Resultate derselben finden sich in der Tabelle IV zusammengestellt, mit den bekannten Jablochkoff-Kerzen, mit Debrun-Kerzen (zwei parallele Kohlenstäbe ohne Zwischenisolation), welche aufrecht stehend und auch, umgekehrt, nach unten hängend gebrannt werden können, und schliefslich mit Jamin-Kerzen, die bekanntlich aus zwei parallelen Kohlenstäben bestehen, die noch von einem Drahtbündel umgeben sind, welches das Entzünden der Kerzen zu besorgen hat. Diese Kerzen verbrennen immer von ihrem unteren Ende an aufwärts, weshalb sie mehr Licht nach unten werfen als die Jablochkoff-Kerzen.

Das Problem der Theilung des elektrischen Lichtes hatte schon, bevor es durch die Glühlampen für viel kleinere Lichtquellen gelöst worden war, eine sehr glückliche und epochemachende Lösung durch die Jablochkoff-Kerzen gefunden. Es ist eigenthümlich, dafs die seitdem entstandenen verschiedenen Systeme fast dieselben Resultate gaben, sowohl in Bezug auf die Anzahl der Carcel für die mechanische oder elektrische Pferdestärke, als auch in Bezug auf den Nutzeffekt der Lichtbögen. Die Jamin-Kerze giebt unter den besten Umständen eine gröfsere Lichtmenge, ohne dafs sich dabei der Arbeitsaufwand von der gewöhnlichen Proportionalität entfernt (aufser bei dem Versuch mit 48 Kerzen, der bei Weitem der günstigste ist), was offenbar davon herrührt, dafs die Lichtmaschine mit gröfserer Geschwindigkeit läuft und deshalb mehr Arbeit umsetzt.

Diese letzte Bemerkung der Jury ist nicht ganz klar und verständlich, denn es ist weder die Lichtstärke der Jamin-Kerze gröfser, noch ist die Anzahl der Carcel für die Pferdestärke höher als bei den anderen Systemen, im Gegentheil, sie ist kleiner; es wird deshalb wohl heifsen müssen, die Jamin-Maschine giebt unter den besten Umständen eine gröfsere Gesammtlichtmenge, denn die Zahlen der drei Nutzeffekte sind unstreitig höher als bei den anderen zwei Systemen. Hierzu pafst denn auch die Erklärung vollkommen, es liegt dies daran, dafs bei der erhöhten Tourenzahl mehr Arbeit umgesetzt werden kann. Denn wenn die Maschine mehr Arbeit umsetzt, als ein anderes Mal bei langsamem Gange, so wird dieser Mehrbetrag im äufseren Stromkreis abgegeben (unter der Voraussetzung gleichen Stromes in beiden Fällen, was ja auch zutrifft, wenn wir uns z. B. statt 4 5 Kerzen in jeden Kreis geschaltet denken), die Arbeit, welche in der Maschine verbraucht wird, ist dieselbe, da der Widerstand und die Stromstärke unverändert sind, es müssen also die Nutzeffekte steigen. Ob aber diese bei der Jamin-Maschine benutzte hohe Tourenzahl in der Praxis sich gut bewährt, mufs abgewartet werden.

Digitized by Google

Tabelle III. Ueber die Versuche mit Maschinen und Lampen für Wechselstrom.

Bezeichnung.	Formel.	XIV. De Meritens 1 Leuchtthurmlampe von Serrin	XV. De Méritens 5 Lampen von Berjot	XVI. Siemens 12 Lampen in 3 Stromkreisen
Beobachtete mechanische Gröfsen:				
Geschwindigkeit des Erregers	Touren in der Minute	▫	0	1230
Geschwindigkeit der Lichtmaschine	Touren in der Minute	870	874	620
Aufgewendete Arbeit für den Erreger	in Pferdestärken	0	0	2,0
Aufgewendete Arbeit für die Lichtmaschine	in Pferdestärken	11,-	12,38	13,79
Effektive aufgewendete Arbeit	T in Pferdestärken	11,-	12,38	16,59
Beobachtete elektrische Gröfsen:				
Widerstand des Erregungsstromkreises	r in Ohm	—		3,05
Widerstand einer Abtheilung der Lichtmaschine	in Ohm	0,[illegible]	0,18	4,[illegible]
Widerstand der Leitung des 1. Stromkreises	in Ohm		0,41	0,6[illegible]
Gesammtwiderstand des 1. Stromkreises	K in Ohm	—	0,59	4,6[illegible]
Gesammtwiderstand der anderen Stromkreise	K' in Ohm	—	0,[illegible]4	8,[illegible]
Stromstärke des Erregungsstromes	i in Ampère	▫	▫	16,[illegible]
Stromstärke im 1. Stromkreise	$\mathcal{J}$ in Ampère	—	32,6	12,8
Stromstärke in den anderen Stromkreisen	$\mathcal{J}'$ in Ampère	-	35,8	12,8
Potenzialdifferenz an einer Lampe	E in Volt		36	55,[illegible]
Arbeit in den Lampen des 1. Stromkreises	in Pferdestärken		1,5[illegible]	3,[illegible]
Arbeit in den Lampen jedes anderen Stromkreises	in Pferdestärken		1,[illegible]	3,[illegible]
Berechnete elektrische Werthe:				
Arbeit des Erregers	$= \frac{r\,i^2}{75 \cdot \varepsilon}$	▫	0	1,[illegible]
Arbeit im 1. Stromkreise	$= \frac{K\,\mathcal{J}^2}{75 \cdot \varepsilon}$		0,85	1,[illegible]
Arbeit in den anderen Stromkreisen	$= \frac{K'\,\mathcal{J}'^2}{75 \cdot \varepsilon}$		1,[illegible]	1,[illegible]
Gesammtarbeit in den Lampen nach direkten Messungen	t in Pferdestärken	—	8,[illegible]	11,[illegible]
Gesammte elektrische Arbeit	T' in Pferdestärken	—	10,[illegible]	15,[illegible]
Lichtmessungen:				
Durchmesser der Kohlen	in Millimetern	23	20	10
Horizontale Lichtstärke	in Carcel	1034	130 u. 171	44
Mittlere sphärische Lichtstärke	I in Carcel	931	117 u. 154	39
Mittlere sphärische Gesammtlichtstärke	$L = n\,I$	931	733	468
Nutzeffekte:				
Gesammter mechanischer Nutzeffekt	$= \frac{T'}{T}$	—	0,85	0,93
Mechanischer Nutzeffekt der Lichtbogen	$= \frac{t}{T}$	—	0,68	0,80
Elektrischer Nutzeffekt der Lichtbogen	$= \frac{t}{T'}$	—	0,80	0,[illegible]4
Carcel pro mechanische Pferdestärke	$= \frac{I}{T}$	79,8	59,[illegible]	33,[illegible]
Carcel pro elektrische Pferdestärke	$= \frac{L}{T'}$		69,[illegible]	33,[illegible]
Carcel pro Pferdestärke in den Lichtbogen	$= \frac{L}{t}$		87,[illegible]	41,[illegible]
Carcel einer Lampe pro Ampère	$= \frac{I}{\mathcal{J}}$	-	3,59	3,[illegible]

Bemerkungen:

Zu Reihe XIV. Die 5 Gramme'schen Ringe der Maschine waren alle nebeneinander geschaltet, jeder aus 4 parallel vereinigten Gruppen von je 4 hintereinander verbundenen Spulen bestehend. Lichtmessungen nur horizontal. Die mittlere sphärische Lichtstärke ist 1/90 der horizontalen, wie aus früheren, zahlreichen Versuchen gefunden. XV. Dieselbe Maschine, die 5 Gramme'schen Ringe getrennt, jeder zum Betrieb einer Lampe. Widerstand im Kreise der gemessenen Lampe. Elektrische Messungen bei diesem Widerstande, Lichtmessungen mit und ohne denselben, da die vier anderen Lampenkreise keinen Widerstand enthielten. XVI. Maschine H_3 (250) erregt durch H_6. Arbeit direkt gemessen mit 2 Hefner'schen Arbeitsmessern, das Licht der 4 Lampen eines Stromkreises gleichzeitig gemessen. Die Werthe dieser Reihe gehören zu den unsichersten in Folge des schlechten Arbeitens eines Riemens, der öfters ablief.

Digitized by Google

Tabelle IV. Ueber die Versuche mit elektrischen Kerzen.

Bezeichnung	Formel	XVII. Debrun 7 Kerzen	XVIII. Jablochkoff mit Maschine von Gramme 20 Kerzen	XIX. Jablochkoff mit Maschine von De Méritens 25 Kerzen	XX. Jamin 32 Kerzen	XX. Jamin 48 Kerzen	XX. Jamin 60 Kerzen
Beobachtete mechanische Gröfsen:							
Geschwindigkeit der Lichtmaschine	Touren i. d. Min.	2237	1206	861	2155	2300	2149
Effektive aufgewendete Arbeit	T in Pferdest.	13,83	12,89	17,11	26,00	26,13	23,00
Beobachtete elektrische Gröfsen:							
Widerstand des Erregungsstromkreises . .	r in Ohm	—	0,31	—	0,50	0,50	0,50
Widerstand des 1. Stromkreises	R in Ohm	—	4,8	3,97	12,7	12,7	12,7
Widerstand der anderen Stromkreise . . .	R' in Ohm	—	11,2	14,92	34,15	34,15	34,15
Stromstärke des Erregungsstromes	i in Ampère	—	53,3	0	25	25	25
Stromstärke in den Lichtstromkreisen . . .	$\mathcal{J}$ in Ampère	10	7,5	8,5	6,1	5,1	3,5
Potenzialdifferenz an der Kerze	E in Volt	50	43	42	77	69	74
Berechnete elektrische Werthe:							
Arbeit des Erregers in Kilogrammmeter .	$\frac{r i^2}{g}$	—	90	0	32	32	32
Arbeit im 1. Stromkreis in	$\frac{R \mathcal{J}^2}{g}$	—	27,54	28,74	48,2	33,7	15,9
Arbeit in den anderen Stromkreisen . . .	$\frac{R' \mathcal{J}^2}{g}$	—	64,16	114,11	130,9	91,5	43,1
Mittlere Arbeit in einem Lichtbogen . . .	a	65,0	32,7	34,4	47,5	35,8	25,8
Gesammte Arbeit in den Lichtbögen . . .	$t = \frac{n \cdot a}{75}$ in Pferdestarken	6,07	8,72	11,47	20,17	22,91	20,04
Gesammte elektrische Arbeit	T' in Pferdestark.	—	11,15	13,9	23,09	25,01	21,85
Lichtmessungen:							
Horizontale Lichtstärke	in Carcel	37,6	27,7	32,5	22,0	23,9	12,9
Mittlere sphärische Lichtstärke	l in Carcel	27,4	20,1	23,7	16,0	17,4	9,4
Mittlere sphärische Gesammtlichtstärke . .	$L = n\,l$	192	404	592	512	835	564
Nutzeffekte:							
Gesammter mechanischer Nutzeffekt . . .	$= \frac{T'}{T}$	—	0,87	0,76	0,89	0,96	0,95
Mechanischer Nutzeffekt der Lichtbögen .	$= \frac{t}{T}$	0,44	0,68	0,67	0,78	0,88	0,89
Elektrischer Nutzeffekt der Lichtbögen . .	$= \frac{t}{T'}$	—	0,78	0,87	0,88	0,93	0,96
Carcel pro mechanische Pferdestärke . . .	$= \frac{L}{T}$	13,9	31,3	34,8	19,7	32,0	24,5
Carcel pro elektrische Pferdestärke	$= \frac{L}{T'}$	—	36,2	45,6	22,2	33,4	25,8
Carcel pro Pferdestärke in den Lichtbögen	$= \frac{L}{t}$	31,6	46,3	51,6	25,3	36,4	27,3
Carcel einer Kerze pro Ampère	$= \frac{l}{\mathcal{J}}$	2,74	2,69	2,79	2,69	3,41	2,69

Bemerkungen.

Zu Reihe XVII. Die Debrun-Maschine ist eine Gramme'sche Maschine für 8 Jablochkoff-Kerzen, mit Erreger auf derselben Achse. Von den 2 Stromkreisen funktionirte nur einer bei dem obigen Versuch, und zwar nicht sehr regelmäfsig, so dafs mehrere der elektrischen Hauptwerthe nicht gemessen werden konnten. Die Potenzialdifferenz schwankte zwischen 40 und 60 Volt. XVIII. Wechselstrommaschine mit 4 Stromkreisen. Sehr gute Indikatordiagramme. Zahlreiche und übereinstimmende Lichtmessungen, von vorn, von der Seite, 45° über und unter der Horizontalen. XIX. Die 5 Gramme'schen Ringe der Maschine getrennt, jeder aus 16 hinter einander geschalteten Spulen bestehend, betrieb 5 Kerzen. Lichtmessungen an einer Kerze unter verschiedenen Winkeln und an 5 Kerzen gleichzeitig. Die elektrischen Messungen zeigten eine grofse Regelmäfsigkeit. XX. Etwas veränderte und mit erhöhter Tourenzahl laufende Gramme'sche Wechselstrommaschine mit eingebautem Erreger. Häufige elektrische Messungen. Lichtmessungen an einer Kerze horizontal. Die obigen Resultate sind Mittelwerthe aus mehreren Versuchsreihen.

Digitized by Google

Tabelle V. Ueber die Versuche mit Glühlampen.

Bezeichnung	Formel	XXI. Maxim 100 Lampen	XXI. Maxim 50 Lampen	XXI. Maxim 25 Lampen	XXII. Edison 528 Lampen	XXIII. Lane-Fox 6 Lampen	XXIV. Swan 4 Lampen
Beobachtete mechanische Gröfsen:							
Geschwindigkeit der Lichtmaschine	Touren i. d. Min.	984	1021	1027	282	—	—
Effektive aufgewendete Arbeit	T in Pferdest.	23,10	17,11	9,15	68,74	—	—
Beobachtete elektrische Gröfsen:							
Widerstand des Erregungsstromkreises . .	r' in Ohm	1,75	1,75	1,75	—	—	—
Widerstand der Lichtmaschine	r in Ohm	0,05	0,05	0,05	—	—	—
Widerstand einer Lampe	R in Ohm	47,1	42,8	41,0	130,6	28,2	31,1
Stromstärke des Erregungsstromes	$\mathcal{J}'$ in Ampère	32	32	32	—	—	—
Gesammtstromstärke im Lampenkreise . . .	$\mathcal{J}$ in Ampère	142	87	50	370	—	—
Stromstärke pro Lampe	$i = \frac{\mathcal{J}}{n}$	1,43	1,74	2,00	0,70	1,33	1,55
Potenzialdifferenz an einer Lampe	$E = i R$ i. Volt	67	75	82	91	50	48
Berechnete elektrische Werthe:							
Arbeit des Erregers	$= \frac{r' \mathcal{J}'^2}{75\,g}$	2,44	2,44	2,44	—	—	—
Arbeit in der Lichtmaschine	$= \frac{r \mathcal{J}^2}{75\,g}$	1,37	0,52	0,17	—	—	—
Arbeit in einer Lampe in Kilogrammmetern	$= \frac{R i^2}{g}$	9,71	13,22	16,73	6,50	8,45	7,62
Gesammtarbeit in den Lampen in Pferdestärk.	$t = \frac{n R i^2}{75\,g}$	12,95	8,81	5,57	45,76	—	—
Gesammte elektrische Arbeit	T'	16,76	11,77	8,18	—	—	—
Lichtmessungen:							
Mittlere sphärische Lichtstärke pro Lampe	l	1,44	2,80	3,77	1,57	1,64	2,19
Mittlere sphärische Gesammtlichtstärke . .	$L = n \cdot l$	144	140	94	829	—	—
Nutzeffekte:							
Gesammter mechanischer Nutzeffekt	$= \frac{T'}{T}$	0,73	0,69	0,90	—	—	—
Mechanischer Nutzeffekt der Lampen . . .	$= \frac{t}{T}$	0,56	0,51	0,61	0,67	—	—
Elektrischer Nutzeffekt der Lampen	$= \frac{t}{T'}$	0,77	0,75	0,68	—	—	—
Carcel pro mechanische Pferdestärke . . .	$= \frac{L}{T}$	6,26	8,18	12,73	12,16	—	—
Carcel pro elektrische Pferdestärke	$= \frac{L}{T'}$	8,59	11,89	11,49	—	—	—
Carcel pro Pferdestärke in den Lampen .	$= \frac{L}{t}$	11,11	15,89	16,88	18,11	13,74	21,55
Carcel einer Lampe pro Ampère	$= \frac{l}{i}$	1,01	1,61	1,89	2,24	0,93	1,41

Bemerkungen.

Zu Reihe: XXI. Gleichstrommaschine von Weston, erregt durch eine Maschine von Maxim. Zahlreiche Indikatordiagramme. Bei 25 Lampen schwankte der Strom, so dafs die elektrischen Beobachtungen sehr unsicher wurden. Zahlreiche Lichtmessungen an 4 Lampen gleichzeitig, von vorn, von der Seite, unter 45° und unter verschiedenen Neigungen. Die mittlere sphärische Lichtstärke betragt $o_{,74}$ der horizontalen Lichtstarke von vorn und $o_{,75}$ der horizontalen Lichtstarke der um 45° gedrehten Lampe. XXII. 4 A-Lampen wurden von der grofsen Maschine, welche im Ganzen 486 A- und 84 B-Lampen trieb, abgezweigt und gemessen. Die mittlere sphärische Lichtstarke stellte sich hier heraus als $o_{,86}$ der von vorn gemessenen horizontalen Lichtstarke und $o_{,74}$ der horizontalen Lichtstarke, wenn die Lampe um 45° gedreht worden war. XXIII. Die 4 Edison-A-Lampen wurden durch 6 Lane-Fox-Lampen ersetzt. Die mittlere sphärische Lichtstarke stellte sich hier auf $o_{,58}$ der horizontalen, von vorn gemessenen und auf $o_{,70}$ der horizontalen Lichtstarke, wenn die Lampe um 45° gedreht war. XXIV. Die 4 Edison-A-Lampen wurden durch 16 Swan-Lampen ersetzt, von denen an 4 die Lichtmessungen angestellt wurden. Für die mittlere sphärische Lichtstarke sind dieselben Koeffizienten gefunden worden.

Digitized by Google

IV. Versuchsresultate über Glühlampen.

Die Ergebnisse der Versuche, welche von der Jury mit Glühlampen von Maxim, Edison, Lane-Fox und Swan in ganz derselben Weise wie mit den Bogenlampen vorgenommen worden sind, finden sich in Tabelle V zusammengestellt. Obschon diese Messungen, soweit sie sich auf die mechanische Arbeit beziehen, nicht vollständig sind, so geben sie doch über die elektrischen und photometrischen Werthe einen Ueberblick, da mit demselben Zweigstrom von den grofsen Edison-Maschinen Lampen von Edison, Lane-Fox und Swan unter verschiedenen Umständen gemessen werden konnten, nachdem mit Maxim-Lampen schon vollständige Messungen angestellt worden waren.

Von einer Spezial-Kommission waren andere, ausführlichere Versuche mit Glühlampen dieser vier Systeme angestellt worden.[1]) Die Lichtstärken waren dabei nicht auf Carcel-, sondern auf Spermaceti-Kerzen bezogen, welche bei einem Konsum von 7,80 gr in der Stunde eine Lichtstärke geben, die sich zu einem Carcel wie 1 : 9,5 verhält. Die Lampen sind dabei immer um 45° gedreht gestellt worden und horizontal gemessen.

In der Tabelle VI sind die von der Jury erhaltenen Resultate mit denen der Spezial-Kommission zusammengestellt, wobei die von der letzteren gewonnenen Lichtstärken auf die sphärischen Lichtstärken und auf Carcel als Einheit umgerechnet sind, unter Benutzung der dafür gefundenen Koeffizienten.

Tabelle VI. Vergleich zwischen den verschiedenen Versuchsreihen.

Bezeichnung	Maxim		Edison		Lane-Fox		Swan		
	Resultate der Jury.	Resultate der Spez.-Komm.	Resultate der Jury.	Resultate der Spez.-Komm.	Resultate der Jury.	Resultate der Spez.-Komm.	Resultate der Jury.	Resultate der Spezial-Kommission.*)	
Ohm	43	41	130	137	28	27	31	33	32
Volt	75	57	91	90	50	44	48	47	51
Ampère	1,74	1,38	0,70	0,65	1,77	1,59	1,55	1,47	1,76
Kilogrammmeter	13,18	7,94	6,50	5,91	8,95	7,09	7,61	7,06	9,67
Mittlere sphärische Lichtstärke	2,80	1,25	1,47	1,36	1,64	1,16	2,19	1,16	2,31
Carcel für die Pferdestärke in den Lampen	15,69	12,41	18,11	15,19	13,74	12,61	21,55	12,91	18,86

*) Die Zahlen dieser Reihe beziehen sich auf einen Versuch, bei dem die Lichtstärken der um 45° gedrehten Lampe 16 bezw. 32 Normalkerzen betrugen.

Obgleich die beiden Versuchsreihen nach ganz verschiedenen Methoden und zu verschiedenen Zwecken angestellt worden sind, so erkennt man doch eine Uebereinstimmung der Zahlen, die grofs genug ist, die vier Systeme der untersuchten Glühlampen hinsichtlich ihrer elektrischen Werthe zu charakterisiren.

Diese Uebereinstimmung wird noch deutlicher, wenn man beachtet, dafs bei diesen Lampen der Nutzeffekt umsomehr steigt, je höher man die Lichtstärke treibt. Besonders zeigt sich dies in den drei Reihen der Swan-Lampe, wo, wenn die Lichtstärke wie 1 : 2 steigt, der Nutzeffekt sich von 13 auf 19 erhebt.

Allgemein wird man für Glühlampen bei einer mittleren sphärischen Lichtstärke von 1,2 Carcel, welches ein ganz praktischer Werth ist, auf eine effektive Leuchtkraft von 12 + 13 Carcel für die elektrische Pferdestärke in den Lampen oder ungefähr auf 10 Carcel für die mechanische Pferdestärke rechnen können. Die elektrischen Kerzen liefern 40 Carcel für die elektrische Pferdestärke in den Lampen, die Regulatoren ungefähr 100 Carcel, so dafs man in überschläglicher Weise sagen kann, die ökonomischen Werthe dieser drei Systeme verhalten sich ungefähr wie 1 : 3 : 7, und es sind für jedes immer die stärkeren Lichtquellen nach dieser Hinsicht günstiger als die schwächeren.

Wenn ich nun schliefslich noch das von der Jury angegebene Verhältnifs der Spermaceti-Kerze zum Carcel von 1 : 9,5 neben das von Fontaine in seinem Werke Éclairage à l'électricité, 2. Auflage, S. 352 gegebene Verhältnifs von 1 : 7,4 setze, so zeigt dies zur Genüge, in welchem Stadium sich bei solcher Unsicherheit in dem Grundmafse die Photometrie befindet, und wie grofs die Berechtigung des oben gemachten Vorschlages ist, an Stelle der Lichtstärke lieber die Stromstärke oder den Arbeitsverbrauch anzugeben.

[1]) Näheres hierüber siehe Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians, 1882, 11. Bd., No. 42.

E. Richter.

Digitized by Google

Die Untersuchungen über Gewitter in Bayern und Württemberg.

Von WILHELM VON BEZOLD.

Unter den im letzten Dezemberhefte (S. 461 ff.) dieser Zeitschrift enthaltenen »Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris« von Herrn Geheimen Ober-Postrath Ludewig finden sich Angaben über die von den Telegraphenanstalten des Deutschen Reiches angestellten Beobachtungen über Gewitter. Es dürfte deshalb für die Leser dieser Blätter von Interesse sein, zu erfahren, dafs ähnliche Beobachtungen, aber in viel umfassenderem Mafsstabe schon seit einigen Jahren in Bayern und Württemberg gemacht werden und bereits nach verschiedenen Richtungen hin zu interessanten Ergebnissen geführt haben.

Schon im ersten Jahre der Thätigkeit der Königlich bayerischen meteorologischen Zentralstation München stellte sich das Bedürfnifs heraus, den Zug und Verlauf der Gewitter in Bayern eingehender zu studiren, als dies mit Hülfe der Aufzeichnungen möglich war, welche von den 34 (damals erst 31) meteorologischen Stationen des Königreichs einliefen.[1]) Es wurde deshalb im Frühjahr 1879 in öffentlichen Blättern ein Aufruf erlassen zur Gewinnung freiwilliger Beobachter, der von grofsem Erfolge begleitet war, so dafs nur etwa die Hälfte der Anmeldungen berücksichtigt werden konnte, und dafs schon im Sommer 1879 an 279 Orten des Königreichs regelmäfsige Aufzeichnungen über Gewitter gemacht wurden.

Um diese Aufzeichnungen rasch und in einer für die weitere Verarbeitung handlichen Form zu erhalten, wurde dafür jene der gewöhnlichen Postkarte gewählt. Diese Karten tragen auf der Vorderseite die Adresse der Zentralstation, auf der Rückseite die durch nebenstehenden Abdruck (in einem etwas hinter der Postkartengröfse zurückbleibenden Rahmen) wiedergegebene Rubrizirung. Durch das Entgegenkommen der Königl. Generaldirektion der Verkehrsanstalten wurde es ermöglicht, dafs diese Karten als portofreie Dienstsache befördert werden. Diese Einrichtung erleichtert die Benutzung ganz wesentlich, da die einzelnen Karten in Folge dessen kein werthvolles Objekt bilden und ohne besondere Kontrole in gröfserem Vorrath an die Beobachter hinausgegeben werden können, so dafs die meisten derselben einige solche Karten in der Brieftasche bei sich zu führen pflegen und die Notizen unmittelbar während der Beobachtung in dieselbe eintragen. Die ausgefüllte Karte wird alsdann in den nächsten Briefkasten geworfen, falls es der betreffende Beobachter nicht vorzieht, die eine für sich zurückzubehalten und nur eine Abschrift an die Zentralstation abzusenden.

Diese Art der Aufzeichnung hat sich in hohem Grade bewährt und mehrfach Nachahmung gefunden. Insbesondere wurden die gleichen Karten im Jahre 1880 auch in Württemberg eingeführt, und zwar werden sie durch die gütige Vermittelung des Vorstandes der Königl. württembergischen meteorologischen Zentralstation,

In . . . . wurde am 18

ein Gewitter (Wetterleuchten) beobachtet.

Wetterleuchten u. ferne Blitze: vorher von U. bis U. im } Himmelsgegd.

nachher von U. bis U. im

Donner hörbar von Uhr bis Uhr

Regen dauerte von Uhr bis Uhr

Hagel dauerte von Uhr bis Uhr

Gewitter kam aus } zog nach } Himmelsgegd.

zog vorüber im nach

Windrichtung und Stärke: vor: während: nach: dem Gew.

Bemerkungen (insb. über Gewitterschäden):

Unterschrift des Beobachters:

Herrn v. Schoder, regelmäfsig nach München geschickt, wo sie die weitere Verarbeitung finden.

Hierbei mufs noch hervorgehoben werden, dafs die Stationen in Bayern ziemlich gleichmäfsig vertheilt sind, und dafs sich die gröfste Zahl derselben auf dem platten Lande befindet und die Aufzeichnungen von Personen gemacht werden, die sich viel im Freien bewegen, so dafs die Beobachtungen meistentheils nicht mit den in Städten unvermeidlichen Fehlern behaftet sind.

Eine Uebersicht über die Thätigkeit dieser

[1]) Dies ist die Anzahl der aus Staatsmitteln errichteten und unterhaltenen Stationen, welche als Normalstationen bezeichnet werden; ihnen schlossen sich im Laufe der Zeit noch 15 andere, grofstentheils auf Privatkosten eingerichtete und von freiwilligen Beobachtern geleitete »Ergänzungsstationen« an.

Digitized by Google

Gewitterbeobachtungsstationen gewinnt man aus folgender Zusammenstellung:

	Stationen		Meldungen	
	Bayern	Württemberg	Bayern	Württemberg
1879	279	—	3 571	—
1880	234	62	5 741	3[illegible]3
1881	249	59	6 630	1 174
1882	252	51	4 162	893

Da ein solches Netz freiwillig thätiger Beobachtungsstationen naturgemäfs etwas schwankendes an sich hat, und da es wünschenswerth ist, derartigen Schwankungen möglichst vorzubeugen oder wenigstens jederzeit genau über dieselben unterrichtet zu bleiben, so wird in jedem Frühjahr an sämmtliche Beobachter ein Schreiben mit beiliegender Rückantwortskarte versendet, und es werden dieselben ersucht, auf dieser Karte ausdrücklich zu erklären, dafs sie die Beobachtungen fortsetzen, in Verhinderungsfällen für Stellvertretung sorgen, von einer gänzlichen Einstellung der Beobachtungen aber rechtzeitig Anzeige machen wollen.

Die einlaufenden Meldungen werden nun zunächst kartographisch verarbeitet, d. h. es wird für jeden Tag, an welchem überhaupt ein Gewitter oder Wetterleuchten zur Beobachtung kam, eine Karte angelegt. Dabei wird zunächst die Zeit eingetragen, um welche der erste Donner gehört wurde, sowie die Richtung, aus welcher das Gewitter kam und nach welcher es zog, durch einen (allenfalls gebogenen) Pfeil angedeutet. Dann werden alle Orte, an welchen der erste Donner zur gleichen Zeit gehört wurde, durch eine Linie verbunden. Solchen Linien habe ich den Namen von Linien gleichzeitigen Donners oder »Isobronton« (ἴσος gleich, βροντή Donner) gegeben. Indem nun diese Linien für die verschiedenen (vollen) Stunden gezogen werden, geben sie ein sehr schönes Bild über das Fortschreiten der Gewitter. Man hat zwar schon früher in Frankreich, Norwegen u. s. w. eine ähnliche Art der Darstellung angewendet, doch legte man dabei gewöhnlich den mittleren Zeitpunkt zwischen erstem und letztem Donner zu Grunde, ein Verfahren, was mir wegen der grofsen Unsicherheit der letzteren Bestimmung nicht nachahmungswerth erschien. Uebrigens gestatten die in den Postkarten enthaltenen Mittheilungen ebensowohl eine Darstellung nach Linien letzten Donners, als auch nach Linien gleichzeitigen Beginnens oder Schlusses des Regens u. s. w.

Von den vielen, während der letzten vier Jahre auf diese Weise dargestellten Gewittern wurden nun die interessantesten ausgewählt und die auf sie bezüglichen Karten jedesmal in dem Schlufshefte der vierteljährig erscheinenden Publikation der Zentralstation zur Veröffentlichung gebracht.[1])

Seit den letzten zwei Jahren wird dabei auch den Isobaren des betreffenden Tages besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und solche werden für die Tage mit ausgedehnterem Gewitter mit grofser Genauigkeit und unter Anwendung strengerer Methoden, als man sie sonst bei den gewöhnlichen Karten der täglichen Wetterberichte benutzt, hergestellt.

Diese Untersuchungen haben nun schon jetzt zu verschiedenen Resultaten geführt, von denen die wichtigsten hier kurz erwähnt werden sollen.

1. Die Gewitter, sofern sie nicht Begleiter heftiger Zyklonen sind, was bei uns sehr selten vorkommt, entstehen, wenn bei ruhiger Luft lokal bedeutende Temperaturdifferenzen und damit lokale barometrische Depressionen auftreten, die sich an den nur von 5 zu 5 mm gezogenen Isobaren meist nur als Verkrümmungen, d. h. als unregelmäfsige Aus- und Einbiegungen bemerkbar machen, die jedoch bei mehr ins Einzelne gehenden Isobarenkarten auch deutliche Zentren erkennen lassen. Diese kleinen Depressionen erscheinen meistens nur als Theile oder Ausläufer grofser Depressionsgebiete, die aber so flach sind, dafs sie an der Erdoberfläche keinen bemerkenswerthen Wind hervorrufen.

Die Fortpflanzung der Gewitter erfolgt jedoch im Allgemeinen ohne Rücksicht auf die die Theildepressionen umkreisenden Winde in jenem Sinne, wie es der wohl nur in etwas höheren Regionen bemerkbare Wind der grofsen Depression verlangt, d. h. die Gewitter schreiten von Westen nach Osten weiter, sowie die kleinen Depressionen als Theile einer im Norden gelegenen gröfseren zu betrachten sind, sie schreiten von Osten nach Westen weiter, sowie sie einem Depressionsgebiet angehören, dessen Zentrum im Süden liegt.

Der letztere Fall ist verhältnifsmäfsig selten, da auch Süddeutschland im Allgemeinen noch unter dem Einflusse der über die Nord- und Ostsee hinwegziehenden Depressionen steht. Es giebt jedoch oft längere Zeiträume, in welchen auch die südlichen, d. h. die über Mittelmeer, Adria und Ungarn dahinschreitenden über die Alpen übergreifen und ihren Einfluss bis zur Donau, oft sogar bis zur Mainlinie hin geltend machen, dann bringt, der gewöhnlichen Regel entgegen, Ost- und Nordostwind Niederschläge, und auch die Gewitter schlagen alsdann die seltenere ostwestliche Zugrichtung ein.

Ein solches Uebergreifen auf südlicher Bahn vorüberziehender Depressionen kam besonders im Jahre 1880 häufig vor, und dieses Jahr war

[1]) v. Bezold u. Lang, Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Bayern, Bd. I bis III. München, Theodor Ackermann. 1880–82.

Digitized by Google

auch ungewöhnlich reich an Gewittern, die aus Osten kamen. Dies gilt jedoch nur für das Fortschreiten im Grofsen und Ganzen; im Einzelnen werden auch die kleinen Theildepressionen von den Winden bezw. vom Gewittersturme so umkreist, wie es das Buys-Ballot'sche Gesetz verlangt, und auch die Wolken kommen alsdann aus verschiedenen Richtungen gezogen.

Ganz besonders intensiv treten die Gewittererscheinungen auf dem Sattel höheren Druckes auf, der zwei grofse Depressionsgebiete oder auch zwei Theildepressionen von einander trennt.

2. Zieht man die Linien, an welchen in einem gegebenen Augenblicke der erste und jene, an welchen zu gleicher Zeit der letzte Donner gehört wurde, so schliefsen sie den Raum zwischen sich ein, über welchem gleichzeitig elektrische Entladungen stattfinden.

Dieser Raum hat in den meisten Fällen die Gestalt eines langen, schmalen Bandes, das auf der Fortpflanzungsrichtung des Gewitters senkrecht steht.

Die Gewitter marschiren also im Allgemeinen mit sehr breiter Front und sehr geringer Tiefenentwickelung über das Land hin.

Es kamen schon mehrfach Gewitter zur Beobachtung, bei welchen auf Linien, die von der Nordgrenze Bayerns, also vom Thüringer Walde bis zu den Alpen reichten (mehr als 300 km), gleichzeitig elektrische Entladungen stattfanden, während die Breite des unter dem Einflusse dieser Entladung stehenden Raumes im Sinne der Parallelkreise, also im Sinne der Fortpflanzungsrichtung, nur etwa 40, oft noch viel weniger, höchstens aber 80 km betrug. Hierbei darf nicht vergessen werden, dafs in solchen Fällen von der Frontlinie nur ein Theil beobachtet wurde, da sie nach beiden Seiten über das Beobachtungsgebiet hinausgriff.

3. Es giebt bestimmte Gegenden, welche die Entstehung von Gewittern besonders begünstigen, und die deshalb als eigentliche Gewitterherde bezeichnet werden können.

Solche Gewitterherde sind z. B. die sumpfigen Niederungen zwischen den gröfseren Seen und den Alpen, so insbesondere die Gegend zwischen dem Ammersee und Starnbergersee und den Alpen, sowie zwischen dem Chiemsee und der nächst gelegenen Alpenkette. Ferner spielt der Westabhang des Böhmerwaldes sehr häufig die Rolle eines Gewitterherdes; ob dies bei dem Ostabhange nicht ebenso und vielleicht noch häufiger der Fall sei, läfst sich natürlich nicht entscheiden, da der Gebirgskamm das Beobachtungsgebiet abgrenzt. Die ausgedehntesten, Bayern durchziehenden Gewitter aber dürften ihren Ursprung zwischen Rhein und Schwarzwald haben, und hier wäre es, wo die von den Telegraphenanstalten der Reichspostverwaltung gemachten Aufzeichnungen äufserst werthvolle Ergänzungen liefern könnten. Auch verschiedene andere Gegenden lassen sich als entschiedene Herde für kleinere, mehr lokale Gewitter erkennen, und zwar sind es immer Orte, die eine lokale Erwärmung besonders begünstigen und zugleich viel Wasserdampf liefern können.

4. In Fällen, wo die Entstehung von Gewittern innerhalb des Beobachtungsgebietes nachgewiesen werden kann, tritt sehr häufig die merkwürdige Erscheinung ein, dafs die elektrischen Entladungen auf langen Linien genau gleichzeitig — soweit sich dies mit Hülfe gewöhnlicher Uhren ermitteln läfst — ihren Anfang nehmen. Man wird hier unwillkürlich auf den Gedanken geführt, dafs die durch den ersten Blitzschlag herbeigeführte Störung des elektrischen Gleichgewichts sich durch Influenz von Wolke zu Wolke mittheile und so den gleichzeitigen Ausbruch an verschiedenen Orten hervorrufe.

5. Besonderes Interesse gewähren auch manche Beobachtungen über Wetterleuchten, insofern sie zeigen, auf wie aufserordentlich grofse Entfernungen Blitze als Wetterleuchten wahrgenommen werden können.

So konnte z. B. sowohl durch die Uebereinstimmung der Zeitangaben als auch durch die auf die Richtung, in welcher die Erscheinung wahrgenommen wurde, bezüglichen Aufzeichnungen genau nachgewiesen werden, dafs am 26. August 1880 an der Grenze von Sachsen-Meiningen Wetterleuchten beobachtet wurde, das von den Blitzen eines aus dem oberen Donauthale gegen Ulm hinziehenden Gewitters herrührte, so dafs diese Blitze bezw. deren Wiederschein auf eine Entfernung von etwa 240 km sichtbar waren.

Desgleichen wurde am 9. Dezember 1882, Abends zwischen 9 und 10 Uhr, an manchen Orten auch noch später, Wetterleuchten im Süden wahrgenommen, das, sofern sich dies jetzt schon ermitteln läfst, von den Blitzen eines jenseits der Zentralalpenkette niedergegangenen Gewitters herrührte. Unter diesen Orten befand sich auch Neunburg v. W. mit 49° 30′ n. Br., was demnach von der Stelle des Gewitters selbst mindestens um 270 km entfernt war.

Uebrigens zeigt eine leichte Ueberlegung, dafs es sehr wohl möglich sein mufs, dafs auf der bayerischen Hochebene oder sogar von den im Norden der Donau gelegenen Höhenzügen Wetterleuchten wahrgenommen wird, das von Gewittern herrührt, die in der venetianischen Ebene niedergehen. Man sieht nämlich von verschiedenen Punkten der genannten Hochebene die hervorragendsten Gipfel der Zentralalpen (Grofsvenediger, Grofsglockner); da diese nun gerade in der Mitte zwischen den betreffenden Gegenden liegen, und da oberhalb derselben befindliche Zirrhuswolken natürlich noch

Digitized by Google

auf viel gröfsere Entfernung sichtbar sein müssen, so ist gar kein Grund vorhanden, weshalb nicht Blitze, die solche Wolken erhellen, im Wiederscheine, d. h. als Wetterleuchten auf so grofse Entfernungen hin wahrgenommen werden sollten.

6. Zu eigenthümlichen Ergebnissen führte auch die Untersuchung über die Vertheilung der Gewitter bezw. des Ausbruches derselben nach den einzelnen Tagesstunden, insbesondere insofern sich dabei ein doppeltes Maximum herausstellte, wovon das eine auf die Nachmittagsstunden, das andere sekundäre auf die frühen Morgenstunden fällt.

Ich lasse eine kleine hierauf bezügliche Tabelle folgen, welche jedoch nicht die unmittelbar erhaltenen Zahlen wiedergiebt, sondern Mittel aus drei aufeinander folgenden, die immer in der Art gebildet sind, dafs der mittelsten das doppelte Gewicht beigelegt ist, d. h. wenn die für drei aufeinander folgenden Stunden erhaltenen Summen der Meldungen über ersten Donner a, b, c waren, so wurde für die mittlere der drei Stunden der Werth $\frac{a + 2b + c}{4}$ gebildet, und indem man für alle 24 Stunden ähnlich verfuhr, wurden die in der Tabelle enthaltenen Zahlen gefunden. Diese besonders für Darstellung durch Kurven sehr häufig angewendete Methode der Abrundung gewährt den Vortheil, dafs kleine Zufälligkeiten beseitigt werden, und das eigentlich Gesetzmäfsige besser hervortritt.

Zeit des ersten Donners	Bayern				Württemberg	
	1879	1880	1881	1882	1881	1882
Vormittag						
12— 1	76,5	37,1	106,8	64,1	**41,8**	10,2
1— 2	**84,8**	**43,8**	107,2	44,8	39,5	9,5
2— 3	**84,5**	42,	**111,5**	47,2	32,3	**10,2**
3— 4	58,8	33,3	94,5	**48,8**	25,8	9,5
4— 5	29,2	25,8	74,3	43,1	25,3	7,8
5— 6	18,3	20,2	65,8	36,8	26,	7,2
6— 7	17,8	19,2	61,3	32,1	21,5	7,5
7— 8	23,8	23,7	58,8	31,8	16,	8,1
8— 9	42,2	26,8	57,3	35,2	15,	10,
9—10	77,8	32,3	96,5	50,5	22,	12,8
10—11	123,5	73,2	187,2	83,8	35,	15,8
11—12	150,3	162,	277,5	119,1	43,	22,2
Nachmittag						
12— 1	173,2	293,3	367,5	164,1	47,5	38,8
1— 2	239,3	451,5	466,3	243,8	63,2	61,5
2— 3	317,5	554,	550,5	346,2	**80,**	82,2
3— 4	**346,2**	**589,3**	**583,8**	421,8	76,	96,5
4— 5	322,3	583,8	526,8	**452,2**	63,8	**100,1**
5— 6	287,2	493,5	435,5	441,2	63,3	89,8
6— 7	261,8	376,	394,8	378,8	69,5	69,2
7— 8	243,3	289,	398,8	300,1	75,8	59,8
8— 9	223,8	193,5	372,5	227,2	74,8	58,5
9—10	177,2	87,2	282,5	159,	62,5	43,5
10—11	113,3	47,	190,	123,2	47,	23,3
11—12	79,2	35,8	133,3	99,3	40,8	13,8

Zu diesen Zusammenstellungen wurden nur Meldungen jener Stationen benutzt, die das ganze Jahr hindurch ohne gröfsere Unterbrechung Beobachtungen einsandten. Die Maxima sind durch fetten Druck hervorgehoben.

Es fällt hiernach vor Allem auf, dafs neben dem bekannten, auf die Nachmittagsstunden treffenden Maximum in der Häufigkeit der Gewitter auch noch ein zweites sich mit aller Entschiedenheit zu erkennen giebt, das den ersten Morgenstunden angehört.

Merkwürdiger Weise sind beide Maxima im Jahre 1882 um etwas verschoben, d. h. sie traten später ein als in den vorhergehenden Jahren, und zwar in Bayern um 1, in Württemberg um 2 Stunden.

Charakteristisch ist es auch, dafs in den beiden Jahren, für welche württembergische Beobachtungen zum Vergleiche herangezogen werden können, die Maxima in Württemberg immer auf einen um etwa eine Stunde früheren Termin fielen; dafs man es hierbei nicht mit einer Zufälligkeit zu thun hat, geht daraus hervor, dafs solche Verschiebungen der ganzen Periode sich auch zeigen, wenn man das rechtsrheinische Bayern in Streifen theilt, die ungefähr der Westgrenze parallel verlaufen, und wenn man für diese die entsprechenden Perioden getrennt bildet. Dieses lehrt, dafs die mittlere Tagesperiode der Gewitterhäufigkeit für verschiedene Orte eine etwas verschiedene ist, eine Erscheinung, die wahrscheinlich mit der Lage dieser Orte gegen die Gewitterherde im Zusammenhange steht. (Vergl. Beobachtungen u. s. w., Bd. I, S. XXXVIII.)

Angenäherte photometrische Messungen der Lichtstärken der Sonne, des Mondes, elektrischer und anderer Lichtquellen; von William Thomson.

Aus dieser im Engineering, 1882, No. 886, veröffentlichten Abhandlung geben wir nachstehend den Hauptinhalt unter Beibehaltung der von Thomson gewählten meist englischen Mafse.

Licht und Wärme sind nichts weiter als verschiedene Formen, unter denen die »Vibrationsenergie« von uns wahrgenommen wird. Ist die Schwingungsdauer der kleinsten Theilchen eines strahlenden Körpers gröfser als der 400-billionste Theil einer Sekunde, so kann die Strahlung nur vom »Wärmesinne« — der mit dem Gefühlssinne nach der Klassifikation der Sinne von Dr. Thomas Reid durchaus nicht identisch ist — wahrgenommen werden; ist sie kleiner als jene Gröfse, jedoch gröfser als der

800-billionste Theil einer Sekunde, so wird die Schwingung vom Auge als Licht wahrgenommen.

Da die Energie, mit welcher die Sonne die Erdoberfläche bestrahlt, nach Pouillet ungefähr 86 Fufspfund in der Sekunde und Quadratfufs oder etwa 1 Pferdestärke auf $6\frac{1}{2}$ Quadratfufs der Erdoberfläche beträgt, so kann man hiernach die Gröfse der Ausstrahlung der Sonnenfläche selbst berechnen. Denn die Sonne ist nichts weiter als eine im glühendflüssigen Zustande befindliche Masse, die durch Ausstrahlung Wärme abgiebt und von einer aus brennenden Dampfmassen bestehenden Atmosphäre umgeben ist, und die »strahlende Energie« geht von jedem Quadratfufs oder jeder Quadratmeile der Sonnenfläche wie von einer Lichtquelle aus, von deren Materie wir nicht aussagen können, ob sie flüssig oder gasförmig ist.

Betrachten wir daher einstweilen anstatt der Sonne die ideale, lichtausstrahlende Oberfläche einer festen Kugel mit einem Radius von 440 000 Meilen. Da die Sonne von der Erde 93 Millionen Meilen entfernt ist, so ist der Radius der Sonne rund gleich $\frac{1}{200}$ dieser Entfernung; daher die Fläche, welche in dieser Entfernung einem Quadratfufse der Sonnenfläche entspricht, gleich 40 000 Quadratfufs. Die Ausstrahlung auf diese Fläche beträgt 40 000 × 86, d. h. 3 440 000 Fufspfund, welche Gröfse also die Energie darstellt, die von jedem Quadratfufse der Sonne ausgeht. Diese Summe ist ungefähr gleich 7000 Pferdestärken; um die Gröfse der Ausstrahlung für einen Quadratzoll zu finden, brauchen wir sie nur mit 144 zu dividiren, was ein Resultat von etwa 50 Pferdestärken giebt.

Der regelmäfsige Strom einer Swan-Lampe mit 20 Kerzen ist gleich 1,4 Ampère, bei einer Potenzialdifferenz von 40 bis 45 Volt. Die elektrische Leistung im Kohlenfaden beträgt also 61,6 Volt-Ampère oder »Watt« nach der von Dr. C. W. Siemens eingeführten Bezeichnung. Um diese Gröfse auf Pferdestärken zu reduziren, haben wir sie durch 746 zu dividiren; es ergiebt sich also als Arbeitsleistung einer Swanlampe ungefähr $\frac{1}{12}$ Pferdestärke. Da nun der Kohlenfaden 3,5 Zoll lang ist und einen Durchmesser von 0,01 Zoll hat, so beträgt zunächst die Oberfläche $\frac{1}{9}$ Quadratzoll, demnach die Leistung für 1 Quadratzoll $\frac{3}{4}$ Pferdestärke, d. h. bei gleicher Oberfläche ist die Ausstrahlung auf der Sonne ungefähr 67 mal so grofs als diejenige einer Swan-Lampe.

In England bedient man sich als Mafs der Lichtstärke bei photometrischen Messungen der »Normalkerze« (bougie type), gegen deren Genauigkeit man aber neuerdings mehrfach Einwand erhoben hat. Nicht allein sollen die Lichtintensitäten verschiedener solcher Normalkerzen unter einander Abweichungen zeigen, die 14 % betragen können, sondern man hat auch in den Lichtstärken der einzelnen Partien einer und derselben Kerze merkliche Schwankungen beobachtet. Daher hat man die Carcel-Lampe (in Frankreich eingeführt) als den einzigen Mafsstab betrachtet, auf den man mit Sicherheit zählen könne. Sie liefert allerdings äufserst exakte Resultate; man darf jedoch nicht vergessen, dafs sie ihre Genauigkeit zu einem grofsen Theile der Art und Weise ihrer Anwendung und den minutiösen Vorschriftsmafsregeln verdankt, die man dabei beobachten mufs. Wenn man bei Herstellung und Gebrauch der Normalkerze eine ähnliche Sorgfalt und Vorsicht gebrauchen wollte, wie sie von Regnault und Dumas für die Carcel-Lampe vorgeschrieben ist, würde man ohne Zweifel ebenfalls eine Genauigkeit erzielen, die für die meisten praktischen Zwecke genügte.

Auf der letzten Konferenz der Elektriker zu Paris hat man als Mafs der Lichtintensität das Weifsglühlicht schmelzenden Platins vorgeschlagen und hierüber der Konferenz sehr interessante Resultate und Versuchsanordnungen vorgelegt.

Was angenäherte photometrische Messungen anbetrifft, so ist sicher die von Rumford die zweckmäfsigste: die Vergleichung zweier Schlagschatten, die von den beiden zu untersuchenden Lichtquellen erzeugt werden. Der ganze hierzu nöthige Apparat besteht aus einem Blatte weifsen Papieres, einem kleinen, zylindrischen Körper, z. B. einem Bleistift, und einem Mafsstabe zur Bestimmung der Entfernungen. Gesunde, normale Augen sind in der Regel sehr empfindlich für die Stärkegrade der Schatten, selbst wenn die letzteren von verschiedener Farbe sind, und mit einiger Sorgfalt gelangt man mittels dieser Methode zu Messungen von einer Genauigkeit bis auf 2 oder 3 %. (Die Verschiedenheit in den Farben der Schatten rührt bekanntlich davon her, dafs der eine Schatten jedesmal von der anderen Lichtquelle beeinflufst wird.)

Arago hat die Stärke des Sonnenlichtes mit der einer Kerze verglichen und gefunden, dafs sich dieselben ungefähr wie 1500 : 1 verhalten.

Thomson selbst schliefst aus einer Beobachtung des Sonnenlichtes vom 8. Dezember 1882 zu Glasgow, verglichen mit einer Untersuchung des Mondlichtes, die er 1881 in York zur Zeit der Vereinigung der »Br. Ass.« anstellte, dafs die Oberfläche des Mondes ungefähr $\frac{1}{4}$ der Lichtmenge ausstrahlt, die sie empfängt. Diese Beobachtung der Mondfläche, die Thomson Anfangs September 1881 ungefähr zur Zeit des Vollmondes und gegen Mitternacht anstellte, zeigte ihm ferner, dafs in dieser Mondphase und an jenem Beobachtungsorte (York) das Licht des Mondes demjenigen einer Kerze äquivalent war, die sich in einer Entfernung von 230 cm befand.

Digitized by Google

Während einer anderen, zu jener Zeit in York angestellten Beobachtung fand Thomson ferner, dafs die Stärke des durch eine quadratzollgrofse Oeffnung gehenden Lichtes des bewölkten Himmels um 10 Uhr Vormittags ungefähr der Intensität einer Kerze gleichkommt. Die von jener Lichtquelle und der Kerze herrührenden Schatten waren bezüglich tief braungelb und azurblau.

Die Beobachtung am 8. Dezember zeigte Thomson, dafs das Sonnenlicht an jenem Tage um 1 Uhr so stark war, dafs die Strahlen, welche durch eine nadelstichgrofse Oeffnung hindurchgingen (von etwa 0,09 cm Durchmesser), an Leuchtkraft 126 Kerzen gleichkamen. Indem er ein Stück Papier ausschnitt, welches die Kerzenflamme genau verdeckte, und die Papierfläche berechnete, fand er etwa 2,7 qcm als die der Flamme entsprechende Fläche. Diese war demnach 420 mal so grofs als die Fläche der erwähnten kleinen Oeffnung, und in Folge dessen die Intensität des von der Sonnenscheibe ausgehenden Lichtes 126×420, d. h. ungefähr 53 000 mal so grofs als die Lichtstärke einer Kerze. Diese von Thomson berechnete Gröfse ist demnach mehr als 3 mal so grofs als das von Arago durch direkte Vergleichung des Sonnenlichtes mit dem Kerzenlichte gefundene Resultat.

Dr. C. Hildebrandt.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Internationale elektrische Ausstellung in Wien.] Das Direktions-Komité der Ausstellung versandte unterm 2. März die Nachricht, dafs der Schlufstermin für die Annahme der Anmeldungen zur Betheiligung an der internationalen elektrischen Ausstellung, welcher im allgemeinen Reglement für den 1. März vorgesehen war, **bis zum 20. März verlängert** worden ist. Aufserdem soll in allen Fällen, wo an die Aussteller die Aufforderung zur Betheiligung an der Ausstellung von Seite einer **Korporation** oder eines **Lokalkomités** erging, die Anmeldung auch noch **nach dem 20. März** entgegen genommen werden. — Nach den vom Direktions-Komité versandten Zirkularen sind auch aus Deutschland bereits eine ziemliche Anzahl Anmeldungen eingegangen. — Das k. k. Handelsministerium hat gestattet, dafs dem Direktions-Komité der k. k. Telegraphenoffizial J. Kareis als Sekretair zugetheilt werde.

[Elektrotechnischer Verein in Wien.] Am 5. d. M. fand die konstituirende Generalversammlung des neu gegründeten elektrotechnischen Vereins in Wien (vgl. S. 33) statt. Zweck des Vereins ist die Entwickelung und Förderung der technischen Anwendung der Elektrizität und der Herstellung einer innigen Berührung zwischen Theorie und Praxis auf diesem Gebiete; ferner speziell die Förderung heimischer Interessen auf dem Gesammtgebiete der Elektrotechnik. Dieser Zweck soll erreicht werden durch Vorträge und Diskussionen über wissenschaftliche und technische Fragen der Elektrotechnik, Vorführung neuer Erfindungen und Entdeckungen, sowie Besprechung derselben durch einschlägige Publikationen womöglich in einer eigenen Vereinszeitschrift, Einleitung und Förderung elektrotechnischer Versuche u. s. w. Zum Präsidenten wurde Hofrath Prof. Dr. Josef Stefan, zum Vizepräsidenten Fürst Konstantin Czartoryski, zum Kassenverwalter W. Ph. Hauck, zum Schriftführer Dr. A. R. v. Urbanitzky gewählt und in den Ausschufs die Herren J. Kareis, Prof. R. v. Grimburg, Hofrath Brunner v. Wattenwyl, F. Fischer, Dr. J. Puluj, F. Bechtold, Dr. R. Fellinger, Prof. M. Jüllig, J. Popper, H. Sedlaczek und A. E. Granfeld berufen.

[Elektrischer Lichtbogen im Vakuum.] Schon Davy, der Entdecker des Lichtbogens, beobachtete, dafs von den beiden Kohlenpolen der positive stärker leuchtete und dafs von ihm Kohle nach dem negativen übergeführt wird. Deprez konstatirte eine Verflüchtigung der Kohle. Beide konnten nur mit Batterien arbeiten, also keine hohen Hitzegrade erzielen. Auch ein Rhumkorff ist für solche Zwecke untauglich, da von den Strömen von entgegengesetzter Richtung die ersteren zu schwach, die letzteren zwar kräftig genug, aber von zu kurzer Dauer sind, so dafs man keinen ordentlichen Lichtbogen erhalten kann. Die Wechselstrommaschinen dagegen geben Ströme von gleicher Stärke und gleicher und auch genügender Zeitdauer, vereinigen also die Vortheile der Batterie, grofse Elektrizitätsmenge, mit denen des Rhumkorff, hohe Spannung. Mit einer Gramme-Wechselstrommaschine arbeiten Jamin und Maneuvrier noch jetzt, um die Verflüchtigung der Kohle zu beobachten und die wieder verdichtete Kohle zu analysiren. In einem elektrischen Ei mit Kohlenpolen von 0,15 m Länge, 4 mm Durchmesser und 4 mm Entfernung beginnt, bei einem Vakuum von 12 mm, Licht von der ganzen Länge der Kohlenstäbe, nicht nur von den Enden, auszustrahlen, beide Pole umgeben sich dann mit einem bläulichen Hof, am positiven Pole tritt Schichtung in dem hellblauen Licht auf, die Pole beginnen zu glühen, werden in ihrer ganzen Länge weifsglühend und verflüchtigen sich endlich. Das Glasgefäfs füllt sich dabei mit Dämpfen, ähnlich den Joddämpfen, aber mehr von Indigofarbe, die sich bald auf den Wänden verdichten und weitere Beobachtung unmöglich machen. Dieser Kohlenüberzug löst sich unter Aufbrausen und Glühen in Salpetersäure.

Nimmt man statt der beiden Kohlenstäbe Bündel von solchen, konisch von einem Punkt ausgehend, so dafs die Basen der Kegel sich gegenüberstehen, so werden die Lichterscheinungen prächtiger, die Stäbchen erhitzen sich aber weniger und eine Verflüchtigung ist kaum bemerkbar. — Bei Anwendung von Stäbchen aus Metallen erreicht man die schönsten Wirkungen, z. B. bei Kupfer, das sich verflüchtigt und als feiner Anflug wieder kondensirt. — Nach Jamin konnte man mit einer Gramme-Wechselstrommaschine 60 anstatt früher 8 Lichtbogen erhalten, wenn man den Induktionsdraht länger und dünner machte und dadurch die Spannung erhöhte. (Comptes rendus 94, 1271.)

[Labordes mehrfacher Telegraph.] Vor kurzer Zeit hat der Abbé Laborde in La lumière électrique, Bd. 7, S. 541, einen Vorschlag zu mehrfacher Telegraphie gemacht, welcher hinsichtlich der Stromgebung sich an die bekannten Telegraphen von Meyer, Schäffler, Baudot anschliefst, insofern den einzelnen, an dieselbe Leitung gelegten Empfängern die Ströme in ganz regelmäfsiger Folge abwechselnd zugeführt werden, dagegen bei grofser Einfachheit der erforderlichen Apparate sich von den genannten Telegraphen ganz wesentlich dadurch unterscheidet, dafs die einzeilige Morseschrift auf einem schmalen Streifen durch eine Telegraphirweise erzeugt wird, welche von der sonst gewöhnlichen Morsearbeit nicht abweicht, so dafs dabei sogar der gewöhnliche Morse-Geber und -Empfänger fast ganz unverändert beibehalten werden können. Obwohl ich meine, dafs bei der Durchführung des Gedanken Labordes einige Schwierigkeiten zu überwinden sein werden, an welche Laborde nicht gedacht zu haben scheint, halte ich es doch für angezeigt, seinen Vorschlag hier kurz zu besprechen.

Schon der Vertheiler, welcher wie überhaupt in der absatzweisen vielfachen Telegraphie so auch hier nicht entbehrt werden kann, zeichnet sich durch seine Einfachheit aus. Wenn n, z. B. 8, 10 oder 12 Apparatsätze an die Linie gelegt werden sollen, so werden an einer um ihre vertikale Axe drehbaren Metallscheibe n kleine Kontaktfedern oder Bürsten in gleichen Abständen von einander angebracht, welche auf einer zweiten, festliegenden Scheibe aus isolirendem Materiale laufen, in welche $n + 1$ entsprechend schmale, radiale, leitende Streifen eingelegt sind. Bei jedem Umlaufe der Metallscheibe überstreichen dann sämmtliche n Federn jeden der Streifen, niemals aber zwei Federn zugleich zwei Streifen. Verbindet man nun die Axen der drehbaren Metallscheiben zweier Stationen durch eine Telegraphenleitung unter Einschaltung einer Batterie, spart man den $(n + 1)^{\text{ten}}$ Streifen in jeder Station für die Zwecke der Erhaltung des Synchronismus der beiden umlaufenden Scheiben auf und verbindet die übrigen n Streifen jeder Station paarweise mit der Erde unter Einschaltung eines Apparatsatzes, von welchem stets der Empfänger der einen, der Geber der anderen Station zugewiesen wird, so würde, falls die n Geber beständig die Erdverbindung aufrecht erhielten, jeder Apparatsatz bei jedem Umlaufe n kurze Stromgebungen empfangen; die Stromgebungen bleiben aber in einem Apparatsatze während derjenigen Zeit aus, während welcher der Geber die Verbindung nach der Erde hin unterbrochen hält. Machen nun die beiden Scheiben in der Sekunde x Umläufe, so würden auf die Sekunde nx Stromgebungen für jeden Apparatsatz fallen, und ein als Empfänger eingeschalteter Morse-Farbschreiber würde in der Sekunde nx kleine Strichelchen auf den Papierstreifen machen; die Länge dieser Strichelchen wächst mit dem Durchmesser des Schreibrädchens, zu dem die Strichelchen ja Tangenten sind. Bei passender Wahl dieses Durchmessers und der Ablaufgeschwindigkeit des Papierstreifens wird man es dahin bringen können, dafs die Strichelchen zu einer einzigen, zusammenhängenden Linie zusammenschwimmen, und man wird dann mit einem gewöhnlichen Morsetaster als Geber bei einem von dem gewöhnlichen Morsespiel nicht abweichenden Arbeiten diese zusammenhängende Linie in die gewöhnliche Morseschrift auflösen können.

Jeder Apparatsatz ist dabei von dem anderen völlig unabhängig, und jeder Telegraphist kann sogar auf seinem Apparatsatze mit der ihm gerade beliebenden Geschwindigkeit telegraphiren, gedrängte oder langgezogene Morseschrift erzeugen. Auch können die beiden Stationen auf jedem Apparatsatze jederzeit sofort vom Geben zum Nehmen übergehen, und umgekehrt. Beobachtet man blos die Geber bezw. die Empfänger, so wird es den Anschein haben, als ob dieselben wirklich gleichzeitig arbeiteten, man es also nicht mit einem absatzweisen, vielfachen Telegraphiren zu thun hätte.

Der für Korrektionszwecke aufgesparte $(n + 1)^{\text{te}}$ Streifen in jeder Scheibe wird aufserhalb der anderen eingelegt, so dafs er nur einmal bei jedem Umlaufe von einer besonderen, dementsprechend angebrachten Kontaktfeder stromgebend berührt wird. Mittels dieser Stromgebung wird die Korrektion des Synchronismus bewirkt, ähnlich wie bei Meyers oder Baudots Telegraphen oder in irgend einer geeigneten anderen Weise.

E. Z.

[Telephon in Frankreich.] Der Minister der Posten und Telegraphen hat die Errichtung von Telephonlinien in Roubaix, Tourcoing, Rheims, St. Quentin, St. Etienne, Fourmies, Cannes und Nizza angeordnet, auch der Société Générale des Téléphones die Eröffnung von Fernsprechämtern in Algier, Oran und St. Pierre-les-Calais gestattet. — Die Société Générale des Téléphones in Paris hat seit ihrer Bildung im Jahre 1880 aufser ihren gewöhnlichen Linien noch 200 Privatlinien und mehr als 2000 Telephonstationen in Paris und den Provinzen errichtet (Electrician, Bd. 10, S. 2 und 241). — Nach Journal télégraphique, Bd. 6, S. 35, betrug im Oktober 1881 die Zahl der angeschlossenen Theilnehmer 1803, nämlich in Paris 1773, in Bordeaux 120, in Hâvre 87, in Lille 16, in Lyon 188, in Marseille 136, in Nantes 66.

[Telephon in Italien.] Nach einer Angabe der Société Italienne des Téléphones vom 15. Oktober d. J. betrug die Zahl der Abonnenten: in Turin 383, Mailand 398, Genua 383, Florenz 281, Venedig 114, Bologna 166, Livorno 124, Messina 69, Rom 530, Neapel 351, Palermo 150, Catania 54, im Ganzen 3003.

[Telephon in Amerika.] Ueber die Zunahme des Telephonbetriebes in Amerika bringt Electrician, Bd. 10, S. 70, einige interessante Angaben. In Lowell, Mass., wurde Ende 1877 der Betrieb mit 60 Abonnenten eröffnet; am 1. Oktober 1880 hatten sich bereits 600 gemeldet, und gegenwärtig stehen 900 Abonnenten im Verkehre. Die dortige Gesellschaft stellt jetzt in Lowell monatlich etwa 20 neue Instrumente in Betrieb, so dafs jetzt auf je 62 Einwohner ein Telephon kommt. In Portland, Me., befinden sich 700 Instrumente; auf je 50 Einwohner kommt ein solches, und dies ist das grofste Verhältnifs für alle Städte gleicher Grofse in der ganzen Welt. Man wird natürlich vermuthen, dafs dieser starke Gebrauch des Telephons, besonders das Sprechen auf lange Entfernungen, den Telegraphenverkehr sehr beeinträchtigen würde, doch scheint dies nicht der Fall. In Lowell z. B. empfängt und versendet die Telephongesellschaft heute ebensoviel Telegramme als die Western Union Telegraph Company und gleichwohl haben deren Geschäfte seit 2 Jahren um die Hälfte zugenommen. — Die Entfernung zwischen Lowell und Portland beträgt 185 km, und trotz der aufserordentlich ungünstigen atmosphärischen Einflüsse kann zwischen beiden Punkten sehr gut gesprochen werden.

[Eine elektrische Hochbahn in Paris] soll entlang den Boulevards in drei Hauptlinien geführt werden, und zwar auf einer Reihe von 5 bis 7 m hohen gufseisernen Säulen. Die Bahn wird zweigeleisig; für die 6 bis 7 m über der Strafse liegenden Stationen sind kleine elektrische Aufzüge projektirt.

[Elektrische Beleuchtung in Bibliotheken.] Nach den Mittheilungen, welche der Bibliothekar der öffentlichen Bibliothek in Liverpool P. Cowell in einer Versammlung der Bibliothekare zu Cambridge über vergleichende Versuche mit Gas- und elektrischer Beleuchtung gemacht hat, bewährte sich die letztere in vorzüglicher Weise. Am 21. Dezember wurde bei Erleuchtung des Lesezimmers durch Gas um 4 Uhr Nachmittags eine Temperatur von 14,4° C., um 7 Uhr von 18,8° C., um 10 Uhr von 20,8° C. konstatirt und auf einer 2,43 m über dem Fufsboden liegenden Galerie dieselbe etwa $\frac{1}{2}$° höher gefunden. Am folgenden Abende wurde derselbe Raum elektrisch erleuchtet, man beob-

achtete um 4 Uhr 15,5° C., um 7 Uhr 16,6° und um 10 Uhr 17,1°; auf der Galerie fand man zu denselben Zeiten 15°, 15,5° und 16,1°. — Andere Vortheile der elektrischen Beleuchtung bestehen darin, dafs es bei derselben möglich ist, farbige Kopieen zu machen, was bei Gaslicht nicht möglich; ebenso ist die Beseitigung jeder Feuersgefahr und grofsere Reinlichkeit von höchstem Werthe; der Einfluſs des Gases auf Wände und Decken veranlafst grofse Ausgaben.

[Mac Evoys elektrischer Metallsucher für den Meeresgrund.] Professor Hughes' Induktionswaage, die J. Munro zur Auffindung von Metalladern einrichtete, wird jetzt von Kapitän Mac Evoy in einer Form angewandt, die das Suchen von Metallen auf dem Grunde der Flüsse und der Seen erleichtern soll. In dem Stromkreis einer Batterie denke man sich zwei Induktionsrollen P_1 und P_2 und einen Stromunterbrecher V. Gegenüber P_1 und P_2, aber isolirt von ihnen, seien zwei andere Induktionsrollen S_1 und S_2, und diese Schliefsung enthalte aufserdem einen Telephonempfänger T. Wird in V der Strom geschlossen, so müssen in S_1 und S_2 Ströme induzirt werden, die das Telephon zum Tönen bringen werden, wenn nämlich S_1 und S_2 so gewunden sind, dafs die in beiden induzirten Ströme gleich gerichtet sind. Windet man dagegen so, dafs der in S_1 induzirte Strom dem in S_2 erregten entgegengesetzt ist, und sind beide Ströme gleich stark, so müssen sie sich aufheben, und das Telephon stumm bleiben. Bei ungleicher Stromstärke verstärkt man den schwächeren einfach dadurch, dafs man der Rolle ein Stück eines Metalles nähert, wie dies schon Hughes that. Hat man so den Apparat justirt, so wird jedes in die Nähe von S_2 oder P_2 gebrachte Metall das Telephon zum Tönen bringen und sich so verrathen. In dem von Mac Evoy construirten Apparate sind P und S in einem tragbaren Kasten, der auch die Batterie (zwei Leclanché-Elemente, die noch besser durch Silberchloridzellen ersetzt werden können, wenn der Kasten möglichst klein sein soll) oder eine kleine magnetoelektrische Maschine enthält und auf dem der Stromunterbrecher (eine zwischen den Doppelpolen eines Elektromagnetes vibrirende Metallzunge) und der Bell'sche Telephonempfänger sich befinden. P_1 und S_1 sind durch eine Guttaperchascheibe von einander isolirt und können durch eine Elfenbeinschraube mehr oder weniger zusammengepreſst werden, wodurch man das Telephon einfach ganz stumm oder, was sich mehr empfiehlt, schwach tönend machen kann. Die je zwei Leitungsdrähte für P_2 und S_2 bilden ein Kabel mit einer Guttaperchahülle, dessen Poren mit heifsflüssigem Ozokerit gefüllt werden, um die Isolirung zu verbessern. P_2 und S_2 selbst befinden sich in einer mit Paraffin getränkten Holzbüchse von der Form einer gewöhnlichen Pulverflasche. Man zieht dieselbe auf dem Grunde des Wassers hin und her, bis der bekannte Ton angiebt, dafs ein Metall, ein Anker, Kabel, eine Torpedohülle u. s. w. in unmittelbarer Nähe sein müssen. Natürlich hat man keine Ahnung, ob ein halb verrostetes Stück Eisen oder eine werthvolle Kupferplatte sich so meldet. Der Apparat kann trotzdem sehr nützlich sein und arbeitet jedenfalls sicher. Die Behörden in Chatham wollen weitere Versuche damit anstellen.

(Engineering, B. 34, S. 156.)

BRIEFWECHSEL.

Der Redaktion ist ein Schreiben der Firma Siemens & Halske zugegangen, in welchem der Meinung Ausdruck gegeben wird, es könnte wohl aus der auf S. 18 in Betreff einer zweiten von Herrn Canter bei den dort erwähnten Fernsprechanlagen in Bromberg angewendeten Schaltung gemachten Redaktionsbemerkung herausgelesen werden, dafs diese Schaltung überhaupt — also auch wenn sie von Siemens & Halske benutzt würde — nur für kurze Linien zu brauchen sei, und in welchem daher darauf hingewiesen wird, dafs diese Schaltung von Siemens & Halske seit etwa 12 Jahren mit bestem Erfolge bei langen wie bei kurzen Leitungen in vielen hunderten von Fällen verwendet werde. E. Zetzsche.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 20462. W. Smith in Wharf Road City Road (Middlesex, England). Neuerungen an isolirten Leitern für Telegraphie und andere Zwecke.] An Stelle der bisher benutzten kostspieligen reinen Guttapercha wendet Erfinder eine Mischung von Guttapercha und Zinkweifs an, und zwar mischt er beide Stoffe zu gleichen Gewichtstheilen. Die Mischung wird ausgeführt während die Guttapercha in einer gewöhnlichen Zerkleinerungsmaschine zerkleinert wird. Die Masse selbst soll, wenn sie der Luft lange ausgesetzt wird, nicht, wie die Guttapercha allein, geneigt sein, sich zu verändern oder zu verderben.

[No. 20495. J. F. Aymonnet in Grignon. Neuerungen an galvanischen Elementen.] Das Patent schützt ein Element mit nur einer Flüssigkeit, welches zur Produktion von elektrischem Licht, Wärme, motorischer Kraft, sowie auch für galvanoplastische Zwecke verwendet werden soll und nach des Erfinders Ansicht höchst ökonomisch arbeitet. Als negativer Pol des Elementes dient ein mehr oder weniger reines Metall aus der Eisenfamilie (Eisen, Mangan, Chrom) oder eine diese Metalle enthaltende Verbindung; als positiver Pol dient Retortenkohle oder mehr oder weniger reines Platin. Die Flüssigkeit, in welcher die Polplatten liegen, ist ein Gemisch aus zwei wässerigen Lösungen. Die eine dieser

Digitized by Google

Lösungen enthält entweder Chlor oder Salzsäure oder ein Chlorür oder ein Gemisch aus genannten Substanzen. Die andere Lösung enthält entweder Salpeter oder eine Salpetersäureverbindung oder Chromsäure, oder eine chromsaure Verbindung oder ein Bichromat oder ein Manganbioxyd, oder Eisensesquioxyd, oder ein Sesquichlorür, oder ein Bichlorür oder schliefslich eine Vermischung vorgenannter Substanzen. Die Zusammensetzung der Flüssigkeitsmischungen ist so gewählt, dafs sich durch die chemische Reaktion stets Chlor bildet, welches auf das Eisen wirkt und es in ein Chlorür umwandelt, ohne dafs Wasserstoff ausgeschieden wird.

[No. 20626. Fr. van Rysselberghe in Schaerbeck (Belgien). Anwendung von Akkumulatoren oder thermoelektrischen Batterien in Verbindung mit dem Mikrophon.] Bei Mikrophonen mit Induktionsrolle entstehen die induzirten Ströme aus den Aenderungen in der Intensität des induzirenden Stromes, und diese Aenderungen werden hervorgerufen durch die Widerstandsschwankungen der Mikrophonkontakte. Da nun der Einfluss dieser Widerstandsschwankungen um so gröfser sein wird, je geringer der Gesammtwiderstand des Stromkreises ist, so empfiehlt sich zur Erzeugung des induzirenden Stromes die Anwendung von Stromerzeugern mit möglichst geringem inneren Widerstande. Als solche empfiehlt nun Erfinder entweder sekundäre oder thermo-elektrische Batterien.

[No. 20833. H. Müller in Kohlscheid bei Aachen. Elektrizitäts-Akkumulator.] Um einestheils die langwierige Vorbereitung der Polplatten zu vermeiden, wie sie Plantés Akkumulator erfordert, und um andererseits dem Nachtheile der Faure'schen Platten zu begegnen, welcher in der leichten Abtrennung der auf die Platten aufgetragenen porösen Schicht besteht, stellt Patentinhaber die Platten seines Akkumulators aus einem Gemenge von Retortengraphit und Mennige oder einer anderen Verbindung des Bleies mit Sauerstoff, und zwar am vortheilhaftesten in dem Volumenverhältnisse 3 : 1 her. Diese Platten werden durch Scheidewände aus irgend einem, gegen die als Erregungsflüssigkeit dienende verdünnte Schwefelsäure genügend widerstandsfähigem, die Elektrizität schlecht leitendem und dabei für Flüssigkeiten durchlässigem Material, wie namentlich hinlänglich dichte Gewebe von Hanf, Leinen, Wolle, Asbest, Glaswolle u. s. w., von einander getrennt. Handelt es sich darum, den Leitungswiderstand durch Vergrösserung der Oberflächen dieser Scheidewände zu vermindern, so werden dieselben entweder in Spiralform oder zickzackförmig gebogen, und die zwischen ihnen entstehenden Fächer werden mit der Mischung aus Kohle und Bleioxyd ausgefüllt.

[No. 21174. Dr. E. Boettcher in Leipzig. Sekundär-Batterie.] Die Batterie wird wie folgt hergestellt: In eine Lösung von reinem schwefelsauren Zink wird als positive Erregerplatte dünnes, reines Zinkblech eingetaucht; als negative Platte dient gefältelte und mit einem Brei aus Bleioxyd und Zinkvitriollösung überzogene Bleifolie. Wird der Maschinenstrom in ein solches Element eingeführt, so wird die Zinkvitriollösung derartig elektrolytisch zerlegt, dafs sich metallisches Zink an der positiven Platte niederschlägt, während der freiwerdende Sauerstoff an der Oberfläche der negativen (Bleifolien-) Platte eine dünne Schicht Bleisuperoxyd erzeugt. Wird nun das Element in sich selbst geschlossen, so löst sich das vorher niedergeschlagene Zink wieder und erzeugt Zinkvitriol, während der freiwerdende Wasserstoff nicht nur die dünne Bleisuperoxydschicht, sondern auch noch eine entsprechende Schicht des aufliegenden Bleioxyds zu feinvertheiltem, metallischem Blei reduzirt. Mehrfache Wiederholungen dieser Manipulationen stellen das Sekundärelement fertig, welches die hohe elektromotorische Kraft von 2,2 Daniell haben soll. Nach der ersten Zerlegung soll es bereits mit einer elektromotorischen Kraft von 0,5 Daniell praktisch benutzbar sein.

C. Biedermann.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. 18. Bd.

2. Heft. O. GROTRIAN, Das elektrische Leitungsvermögen einiger Cadmium- und Quecksilbersalze in wässerigen Lösungen. — C. RÖNTGEN, Ueber die durch elektrische Kräfte erzeugte Aenderung der Doppelbrechung des Quarzes. — A. KUNDT, Ueber das optische Verhalten des Quarzes im elektrischen Felde. — H. MEYER, Ueber die Magnetisirungsfunktion von Stahl und Nickel. — A. v. WALTENHOFEN, Beiträge zur Geschichte der neueren dynamoelektrischen Maschinen mit einigen Bemerkungen über die Ermittelung des Wirkungsgrades elektromagnetischer Motoren. — W. SIEMENS, Ueber das Leuchten der Flamme. — E. GERLAND, Zur Rechtfertigung der von R. Kohlrausch bei seinen Untersuchungen über Kontaktelektrizität angewandten Methode.

3. Heft. W. HANKEL, Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Helvins, Mellits, Pyromorphits, Mimetesits, Phenakits, Strontianits, Witherits und Titanits. — F. NIEMÖLLER, Ueber die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft eines reversiblen Elementes von dem Druck, welcher auf die Flüssigkeit des Elementes ausgeübt wird. — C. FROMME, Magnetische Experimentaluntersuchungen. — E. WIEDEMANN, Ueber die Dissociationswärme des Wasserstoffmoleküls und das elektrische Leuchten der Gase.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1883. 7. Bd.

1. Stück. A. BARTOLI, Ueber einen neuen galvanischen Interruptor. — BOUDET, Differenzialinduktionsbrücke. — C. E. GUILLAUME, Bemerkungen über die elektrolytischen Rechnungen von L. Lossier. — SYMONS,

Digitized by Google

Einfache Form für Sekundärbatterien. — O. Lodge, Das Verhalten des schwefelsauren Blei in einer Sekundärbatterie. — J. Moutier, Ueber die Prinzipien der Elektrodynamik. — Derselbe. Ueber die Wirkung der Erde in der Elektrodynamik. — J. A. Ewing, Ueber die Wirkungen der Coërcitivkraft auf die Magnetisirung von Eisen und Stahl. — Lorenz, Ueber die zur Bestimmung des Ohm zu verwendenden Methoden. — G. Govi, Unempfindliches Quecksilberthermometer. Experimenteller Nachweis des Telephonprinzips. — G. Dary, Die elektrische Schifffahrt im 19. Jahrhundert.

2. Stück. Thiemann, Brandegger's Pergamentpapierzellen. — Lessing, Vereinfachtes Leclanché'sches Element. — Lord Rayleigh, Versuche, den Werth der British-Association-Einheit des Widerstandes in absolutem Maafse zu bestimmen. — M. Bertin, Versuche über das elektrische Radiometer. — F. Bolten, Weitere historische Notizen über das elektrische Licht.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** Erste deutsche Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1883. 5 Bd.

No. 5. Neue Sekundär-Batterien, von Dr. E. Böttcher. Elektrizitäts-Akkumulatoren, von H. Müller. — Versuche während der Pariser elektrischen Ausstellung mit Maschinen und Lampen für Gleichstrom, von Allard, Joubert etc. — Dynamo-elektrische Maschine von Weston. — Stromerzeugung durch Kontakt geschmolzener Nitrate mit glühender Kohle. — Ueber elektrische Motoren, von Deprez. — Elektrische Ladung der Luft, von Mascart.

No. 6. Die Frage elektrischer Signallichter. — Die Elektrizitätsausstellung in München (Glühlichtbeleuchtung). — Elektrische Schiffsbeleuchtung. — Telephonbeobachtungen, von H. Müller. — Das Böttcher'sche Telephon als Verkehrsmittel für Bergwerke und Drahtseilbahnen, von Schafer und Montanus. — Versuche während der Pariser Ausstellung mit Maschinen und Lampen für Wechselstrom, von Allard, Joubert etc. — Die Chemie der Akkumulatoren von Planté und Faure. — Stromerzeugung durch Kontakt geschmolzener Nitrate mit glühender Kohle. — Bestimmung des Ohm durch die in der Verschiebung eines Magnets begründete Induktion.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. München und Leipzig. 19. Bd.

2. Heft. F. Exner, Bestimmung des Verhältnisses zwischen elektrostatischer und elektromagnetischer absoluter Einheit. — F. Kohlrausch, Ueber die Messung der Windungsfläche einer Drahtspule auf galvanischem Wege und über den absoluten Widerstand der Quecksilbereinheit. — K. Krajevitsch, Zur Frage der Leitungsfähigkeit des Vacuums für Elektrizität. — J. Kareis, Schmidt's elektromagn. Kohlenlichtregulator.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München und Leipzig 1883. 26. Jahrg.

No. 2. Elektrische Strafsenbeleuchtung in Berlin. — Feuersicherheit der elektrischen Beleuchtung.

No. 3. Elektrische Beleuchtung in Temesvar. — Dr. Edelmann, Ueber elektrische Maafseinheiten und elektrische Messungen.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 14. Internationale Blitzschäden-Statistik.

No. 15. Elektrische Zündvorrichtung für Einzel- und Gruppenflammen.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1883. 247. Bd.

No. 5. Ergebnisse der elektrischen Konferenz in Paris 1882.

No. 7. Gordons magnetelektrische Maschine. — Wietlisbach, Ueber Telephon und Induktion. — Laborde's vielfacher Telegraph.

No. 8. v. Urbanitzky, Elektrische Kraftübertragung im Bergbau und in der Landwirthschaft. — Tate's elektrischer Apparat zum Absperren des Dampfzutritts an Dampfmaschinen.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1883. 24. Jahrg.

No. 7. Galvanischer Anstrich für Eisen und Gufs.

No. 8 und 9. Dr. Kr[illegible]ss, Das elektrische Licht im Dienste der Schifffahrt.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 6. Die Verantwortlichkeit der Staatstelegraphen-Oberbeamten. — H. Mattausch, Telegraphische Selbstkontrole der Weichenwechsel bei Eisenbahnen.

No. 7. Aus dem Wiener Zentral-Telegraphengebäude.

No. 8. Wie sind die Dienststunden der Apparat-Beamten zu zählen?

No. 9. Vergleichung des Arbeitsstrom-Systems mit dem Ruhestrom-System.

***Schweizerische Bauzeitung (Revue polytechnique).** Zürich 1883. 1. Bd.

No. 5. Die »Ferranti« dynamo-elektrische Maschine.

No. 6. Verbreitung des Telephons im Kanton Zürich.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 12. Bd.

No. 270. On the mode of working of dynamo-electric machines. — Gaston Tissandier, Light motors and batteries.

No. 271. The electric lighting act. — Preliminary report of Mr. Conrad W. Cooke to the borough of Sheffield. — The electrical laboratory and workshop of Mr. Louis J. Crossley, Moorside, Halifax, Yorkshire. — On testing dynamo-electric machines. — Gas-engines and the electric light.

No. 272. The electric lighting act. — The experiments at Miesbach-Munich. — Husband's telephonic apparatus. Callender's patend vulcanised bitumen core. — Electrical engineering at Massachusetts. — Theory of Magnetism. — Bennett's insulator. — Temple's patent slate insulation for electrical conductors.

***The Electrician.** London 1882. 10. Bd.

No. 12. Prof. Carey Foster, On the absolute measurement of electrical resistance. — The Schuckert machine and incandescent lighting. — Prof. Sylvanus Thompson, Cantor lectures (The dynamo in practice). — Arrangement of machines at Brünn. — Prof. Hughes, On the molecular rigidity of tempered steel.

No. 13. Oliver Heaviside, Theory of microphone and resistance of carbon contacts. — Sh. Bidwell, On the electrical resistance of carbon contacts. — Prof. Hughes, Preliminary note on a theory of magnetism based upon new experimental researches. — Lord Rayleigh and Mr. Sidgwick, The B. A. unit of resistance.

No. 14. Prof. Sylvanus Thompson, Cantor lectures (The dynamo as a motor). — Storage batteries. — The telephone case (judgment).

***Engineering.** London 1883. 35. Bd.

No. 891. Telephonic receivers. — Electric lighting at St. Denis. — Electric light and vegetation. — Electric lighting in mills. — Electric lighting in Sheffield. — Abstracts of published specifications: 1882. — 2518. Compounds for electric insulations etc.; G. S. Page, Stanley, Jersey U. S. A. — 2567. Heating by electricity; O. Rose, Manchester. — 3675. Telephones; H. Alabaster, South Croydon; T. E. Gathehouse, Camberwell and H. R. Kempe, Barnet. — 2694. Dynamo or magneto-electric machines; W. R. Lake, London (E. Weston, Newark, Jersey, U. S. A.). — 2723. Electric lamps; C. G. Gumpel, London. — 2734. Governing the feed of electric arc lamps; J. Mathieson, Stratford, Essex. — 2752. Electric lamps; J. Lane, London. — 2755. Electric lamps; W. Chadburn, Liverpool. — 2756. Voltaic batteries; C. G. Gumpel, London. — 2759. Electric lamps; H. H. Lake, London. — 2769. Dynamo-electric and electro-dynamic machines; J. Imray, London (P. Jablochkoff, Paris). — 2771. Dynamo-electric machines; S. Forquharson, London. — 2807. Secondary batteries; L. Epstein, London. — 2845. Incandescent lamp; A. Pfannkuche, London. — 2898. Incandescent electric lamp; A. Swan, Gateshead, Durham. — 2902. Electric meters; J. T.

Digitized by Google

SPRAGUE, Birmingham. — 3008. Telephonic instruments; J. D. HUSBANDS, London. — 3070. Electric arc lamps; E. DE PASS, London (C. Roosevelt and B. Abdank, Paris). — 4930. Electric arc lamp; C. S. SNELL, Saltash, Cornwall.

No. 892. Electric lighting notes: Electric light in the United States. Exhibition at the Westminster Aquarium. — Electric lighting in Sheffield (Report of Mr. Cook. II.). — Electric lighting. — Notes: Ebonite. Atlantic cables. Determining the Ohm. — G. BELL, The induction balance. — Abstracts of published specifications: 1882. — 2558. Generation, storage etc. of electricity; J. S. WILLIAMS, Riverton, N. J. U. S. A. — 2803. Dynamo-electric machines; F. L. WILLARD, London. — 2827. Wire ropes; F. C. GUILLEAUME, Cologne. — 2871. Dynamo-electric machines; J. E. H. GORDON, London. — 2875. Gas batteries and apparatus for producing Hydrogen and Oxygen by electricity; R. J. GÜLCHER, London. — 2877. Electrical apparatus for ascertaining the depth of water etc.; W. R. LAKE, London (L. G. C. de Nordeck, Paris). — 2905. Telephone receiver; W. H. SNELL, Tiverton, Devon. — 2910. Apparatus for generating and utilising electricity; C. E. KELWAY, London. — 2911. Carrying electric wires through streets; J. KINCAID, London. — 2943. Primary and secondary galvanic batteries and cells etc.; H. ARON, Berlin — 2954. Apparatus for measuring electric currents; C. A. CARUS-WILSON, London. — 4407. Galvanic elements; J. H. JOHNSON, London (A. Bernstein, Berlin). — Foreign and colonial notes: Atlantic telegraphy. South American telegraphy.

No. 893. Electric lighting. — The telephone case. — Abstracts of published specifications: 1882. — 84. Dynamo-electric machines; W. R. LAKE, London (C. E. Ball, Philadelphia). — 85. Machines and apparatus for generating and utilising electricity for lighting etc.; W. R. LAKE, London (J. S. Williams, Riverton, N. J. U. S. A.). — 2776. Manufacturing carbons applicable for electric candles etc.; F. H. VARLEY, London. 2781. Electric lighting apparatus; W. R. LAKE, London (C. F. de la Roche, Paris). — 2804. Employing electricity for telegraphic and telephonic purposes; W. R. LAKE, London (F. van Rysselberghe, Schaerbeck, Belgium). — 2830. Construction and government of electro-motors; W. E. AYRTON and PERRY, London. — 2896. Shunts or switches for protecting electrical instruments from the effects of excessively powerful currents; C. T. HOWARD, Providence, State of Rhode U. S. A. — 2907. Electric telephony; J. G. LORRAIN, London (A. Dunand, Paris). — 2912. Apparatus for the regulation of electric currents; S. H. EMMENS, London. — 2913. Secondary batteries; S. H. EMMENS, London. — 2914. Electric lamps; S. H. EMMENS, London. — 2917. Dynamo-electric machines; T. PARKER, Coalbrookdale, Salop and P. B. ELWELL, Wolverhampton. — 2934. Suspending or mounting electroliers etc.; A. W. BREWTNALL, Warrington, Lanc. — 2945. Plates for secondary or storage batteries; C. SORLEY, London. — 2962. Incandescent electric lamps; M. VOLK, Brighton. — 2974. Producing electric light; O. G. PRITCHARD, Penge Surrey. — 3002. Dynamo-electric machines; P. JENSEN, London (D. A. Schuyler and F. G. Waterhouse, New-York). — 3003. Telephonic wires, insulating compounds and transmitter and receiver diaphragms; A. WILKINSON, London. — 3030. Floating lights; C. D. ABEL, London (L. A. Brasseur, Brussels). — 3033. Production of carbon for incandescent electrical illumination; F. S. ISAAK, London (Sir Julius Vogel at Sea). — 3073. Electric railways and tramways; H. BINKO, London. — 3079. Electric lamps; J. H. JOHNSON, London (L. Bardou, Paris). — 3099. Preparation of carbon filaments; A. R. LEASK and F. P. SMITH, London. — 3107. Secondary batteries; C. H. CATHCART, Sutton, Surrey. — 4073. Electric bell and automatic alarm apparatus etc.; P. M. JUSTICE, London (V. Vankeerberghen, Brussels).

Comptes rendus. Paris 1883. 96. Bd.

No. 4. DU MONCEL, Sur les caractères des courants induits résultant des mouvements réciproques de deux corps magnétiques, parallélement à leur axe. — LE CORDIER, Théorie des actions électrodynamiques les plus générales qui puissent être observées. — G. TISSANDIER, Sur la construction d'un propulseur dynamo-électrique, destiné à un aérostat allongé. — M. LÉVY, Sur une communication de Mercadier et Vaschy, relative aux conséquences qu'on peut déduire des rélations entre les grandeurs électriques. — MERCADIER & VASCHY, Remarques sur l'expression des grandeurs électriques dans les systèmes électrostatique et électromagnétique et sur les relations qu'on en déduit. — DELAURIER, Note relative à la transmission de l'électricité à distance.

No. 5. FAYE, Sur la constitution mécanique et physique du soleil. — DUPONCHEL, Note relative à la conservation de l'énergie solaire. — MASCART, Observation d'un orage magnétique au cap Horn. — M. LÉVY, Réponse à une note de Deprez. — M. DEPREZ, L'extrait du rapport officiel de la commission de l'exposition d'électricité de Munich, sur les expériences relatives au transport de la force par les machines dynamo-électriques. — E. MERCADIER & VASCHY, Réponse aux observations présentées par M. Lévy. — E. SEMMOLA, Nouvelle expérience sur l'électrolyse. — E. WIART, Note sur les systèmes d'unités électriques.

No. 6. FAYE, Sur la constitution physique et mécanique du soleil (II). — QUET, Action magnétique du soleil sur la terre et les planètes; elle ne produit pas de variation séculaire dans les grands axes des orbites.

No. 7. RÉVEILLÈRE, Note relative au magnétisme terrestre. — E. DELAURIER, Note relative à une pile régénérable. — M. LÉVY, Sur la théorie et les expériences de Mercadier et Vaschy, tendant à établir la non-influence du diélectrique sur les actions électro-dynamiques. — J. MOSER, Méthode générale pour renforcer les courants téléphoniques.

No. 8. TRESCA, Résultats des expériences faites dans les ateliers du chemin de fer du Nord sur le transport électrique du travail à grande distance de Deprez. — E. HOSPITALIER, Influence du mode de couplage des machines dynamo-électriques, dans les expériences de transport de force à distance.

***Annales télégraphiques.** Paris 1882. 9. Bd.

September-October. WIEDEMANN, sur les méthodes employées jusqu'à ce jour pour la détermination de l'Ohm. — J. W. JONES, Système de transmission sextuple par un seul fil conducteur. — Les progrès récents de la téléphonie (Conférence de M. Preece à l'association britanique pour l'avancement des sciences). — Inauguration de la statue élevée à A. C. Becquerel. — Chronique: Nouveau procédé d'isolement des fils électriques à l'aide de l'aimante. Sur la variation du frottement produit par la polarisation voltaïque; par Krouchkoll. Sur l'amplitude des vibrations téléphoniques; par Salet. Sur quelques théorèmes d'électricité démontrés d'une manière inexacte, dans des ouvrages didactiques; Y. Machal. La force coercitive de l'acier, rendue permanente par la compression; L. Clémandot.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 8. Bd.

No. 5. TH. DU MONCEL, Transport de la force par une ligne télégraphique de 60 Kilomètres de longeur entre Miesbach et Munich. — GASTON PLANTÉ, Sur une nouvelle analogie entre les phénomènes électriques et les effets produits par des actions mécaniques. — LE REGRAY, Les frains électriques (II). — G. RICHARD, Notes sur la construction et l'établissement des turbines (V). — M. DEPREZ, Sur les forces naturelles. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique de la gare Saint-Lagare. — MELSENS, Sur les paratonnerres. — VAN DER VEN, Sur le rendement rélatif des lampes à incandescence. — AUG. GUEROUT, L'exposition internationale de Vienne. — Dr. C. GROLLET: Résumé des brevets d'invention: 151384. Système de compte-bou-

Digitized by Google

teilles, porte-bouteilles électriques; L. G. Coffinières de Nordeck. — 151420. Nouveaux systèmes de signal automatique pour résaux téléphoniques; Roosevelt. — 151421. Perfectionnements dans les appareils avertisseurs pour les lignes téléphoniques; J. P. Stabler. — 151441. Perfectionnements apportés aux machines dynamo- et magnéto-électriques; D. T. Piot. — 151444. Avertisseur électrique d'incendie et fusible; O. Freiwirth.

No. 6. Cornelius Herz, Les expériences de Marcel Deprez au chemin de fer du Nord. — Th. du Moncel, Des systèmes proposés pour empêcher les effets nuisibles des actions inductrices. — O. Kern, Les mines de cuivres de Rio Tinto éclairées à la lumière électrique. — G. Richard, Notes sur la construction et l'établissement des turbines (VI). — Prof. E. Sommala, Une nouvelle expérience sur l'électrolyse. — C. C. Soulages, La lumière électrique au Prado. — Eug. Sartiaux, Sonnerie d'essai galvanométrique. — Aug. Guerrout, Les installations électriques à l'opéra de Francfort. — Vaschy, Sur les unités mécaniques et électriques. — Dr. E. van der Ven, Sur le rendement rélatif des lampes à incandescence (II). — Revue des travaux récents en électricité: Théorie du magnétisme basée sur les recherches du Prof. Hughes. Méthodes pour la détermination de l'ohm; par Brillouin. Caractéristique de la machine Pacinotti-Meritens. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention: 151437. Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques; R. Chavannes. — 151449. Nouvel accumulateur d'électricité dit pile secondaire; T. Chutaux. — 151450. Procédé permettant d'augmenter la conductibilité des cables et des fils ronds ou plats employés dans la construction des machines magnéto, dynamo et autres appareils électriques; T. Chutaux. — 151458. Nouveau système de distribution de l'électricité pour servir à la production de la lumière et de la force motrice; L. Gaulard et J. D. Gibbs, Londres. — 151459. Perfectionnements apportés aux procédés et appareils servant à récouvrir les fils conducteurs électriques; J. J. C. Smith. — 151461. Système d'allumage automatique pour lampes électriques à arc voltaïque par le syndicat d'exploitation des brevets français de la lampe-soleil. — 151463. Nouveaux accumulateurs, système Tommasi.

No. 7. Th. du Moncel, Des effets produits par les systèmes magnétiques fermés et les systèmes magnétiques ouverts. — M. Deprez, Expériences du chemin de fer du Nord. — Aug. Guerout, Les installations électriques de l'Opéra de Francfort (II). — G. Richard, Notes sur la construction et l'établissement des turbines (VII). — C. C. Soulages, La lumière électrique à l'Eden-Théâtre de Bruxelles. — A. H. Noaillon, La lampe Bardon. — Rob. Dubois, Détermination analytique de la meilleure disposition à donner aux élements d'un transporteur microphonique. — O. Kern, Sonnerie électrique ronde de M. de Redon. — Revue des travaux etc.: Appareil pour le groupement des éléments de pile; par Alex. Poussin. Sur les changements de dimension qu'éprouvent les métaux magnétiques sous l'influence de l'aimantation; par Barret. — — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention: 151472. Perfectionnements apportes dans les Organes des machines dynamo, magnéto ou électro-moteurs et autres appareils électriques dans la construction desquels entrent le fer, la fonte, l'acier et autres métaux; T. Chutaux. — 151479. Appareil électrique indignant automatiquement le réveil des léthargiques, des asphyxiés et en général des personnes frappés d'une mort apparente; Dr. W. Reissig, Darmstadt. — 151487. Appareil conjoncteur et disjoncteur automatique applicable aux machines dynamo-électriques; A. A. Berjot. — 151511. Synchronisme perfectionné, basé sur la roue phonique et tout particulièrement applicable diverses espèces de télégraphie; P. la Cour. — 151529. Régulateur universel; Siemens & Halske.

*La Nature. Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 4. Propulseur dynamo-électrique pour aërostat allongé.

No. 5. La téléphonie à grande distance et les translateurs téléphoniques de M. Bennett. — Éclairage électrique de navire cuirassé »le redoutable«.

No. 6. E. Hospitalier, La distribution de l'électricité en Angleterre.

Journal de physique. Paris 1883. 2. Vol.

Januar. A. Potier, Résumé des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les machines magnéto- et dynamo-électriques et sur les lumières électriques.

*L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 1882. 5. Jahrg.

No. 12. Compagnies électriques. — Expériences sur le rendement relatif des lampes à incandescence.

No. 13. Expériences sur le rendement relatif des lamps à incandescence. — Projet de loi réglant les concessions téléphoniques en Belgique. — Supériorité de l'éclairage électrique.

*Moniteur industriel. Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 4. Procédé électro-mercuriel pour capter l'or et l'argent. — Locomotive électrique de M. Dupuy. — Perfectionnements réalisés dans les moyens d'arrêt des trains.

No. 6. Transport de la force par l'électricité. — Effets comparatifs du gaz et de l'éclairage électrique sur les couleurs et les peintures. — L'installation nouvelle du poste central télégraphique à Paris.

No. 7. Installations téléphoniques dans l'industrie en France. — Filature de coton incendiée par l'électricité.

No. 8. Les piles secondaires. — Transmission électrique de la force. — Éclairage électrique des lâtiments à flot dans les ponts de France.

*The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1883. 115. Bd.

No. 686. Electric illumination bei reflection. — Magnetic observation during the total eclypse of May 17. 1882. — Electric propertie of flames.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1883. 25. Bd.

No. 146. J. W. Gibbs, Electromagnetic theory of light: general equations of monochromatic light in media of every degree of transparency. — Dorn, Reduction of the mercury unit of electrical resistance to absolute measure.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

21609. J. T. Bundzen in Berlin. Leuchtkörper für elektrische Inkandeszenzlampen. — 1. Februar 1882.

21645. E. Weston in Newark und L. E. Curtis in New-York. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 21. März 1882.

21689. N. de Kabath in Paris. Neuerungen an galvanischen Akkumulationsbatterien (1. Zusatz zu P. R. No. 21168). — 17. Februar 1882.

21690. Derselbe. Weitere Neuerungen an Polplatten für galvanische Sekundärbatterien (2. Zusatz zu P. R. No. 21168). — 11. März 1882.

21691. H. Kaltofen in Coelln-Meifsen a. E. Magnetmikrophon. — 11. März 1882.

21804. J. A. Pel in Lüttich. Telephon-Kontroluhr. — 7. Februar 1882.

21806. H. H. Eldred in London. Neuerungen an Fernsprechanlagen und den dazu gehörigen Apparaten. — 16. Februar 1882.

21824. Siemens Brothers & Co. Limited in London. Anordnung von elektrischen Leitern. — 14. Juli 1882.

Digitized by Google

21831. P. Jablochkoff in Paris. Dynamo-elektrische Maschine, genannt »Eklipsmaschine«, anwendbar sowohl als Motor als auch als Generator. — 30. Juli 1882.

21833. M. Mackay & R. E. Goolden in London. Verfahren zur Herstellung einer biegsamen elektrischen Isolirungsmasse. — 11. August 1882.

21842. A. J. Gravier in Paris. Elektromagnetische Differenzial-Ausrückvorrichtung (1. Zusatz zu P. R. No. 20824). — 20. August 1882.

21863. Ch. A. Mc Evoy in London. Apparat zum Aufsuchen untergetauchter Metallmassen. — 2. Februar 1882.

21904. A. Millar in Glasgow. Neuerungen an Motoren und Apparaten, welche durch Elektrizität getrieben werden. — 28. Mai 1882.

21944. H. J. Haddan in London. Neuerungen an Glühlichtlampen. — 19. August 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

G. 1903. J. Brandt in Berlin für T. E. Gatehouse in London. Neuerungen an elektrischen Lampen (Zusatz zu G. 1706).

L. 1994. C. Pieper in Berlin für J. G. Lorrain in London. Neuerungen in der Konstruktion von Sekundarbatterien.

C. 920. E. Gugel in München für A. Cruto in Piosasco. Methode und Apparate zur Erzeugung von dünnen Kohlenstäbchen beliebiger Form zur Verwendung in elektrischen Glühlichtlampen und für dekorative Zwecke.

C. 969. G. Dittmar in Berlin für R. E. B. Crompton in London. Neuerungen an elektrischen Lampen und an Apparaten für elektrisches Licht.

C. 1057. Derselbe für denselben. Wickelung der Armatur bei dynamo-elektrischen Maschinen.

D. 1244. Brandt & von Nawrocki in Berlin für M. Deprez & J. Carpentier in Paris. Neuerungen in der Vertheilung, Theilung und Regulirung elektrischer Kraft.

E. 909. Thode & Knoop in Dresden für Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen in der Art der Uebertragung der Elektrizität für Beleuchtungs-, Kraftübertragungs- und andere Zwecke.

E. 836. Dieselben für denselben. Neuerungen in Regulirungsvorrichtungen für elektrische Bogenlichter.

K. 2551. Brydges & Co. in Berlin für A. Kryszat in Moscow. Elektrische Lampe für beständigen und Wechselstrom.

P. 1460. C. Kesseler in Berlin für D. Th. Piot in London. Neuerungen an dynamo- oder magneto-elektrischen Maschinen.

G. 1922. J. Grofsmann in Stuttgart. Verfahren zur Verhütung des Tönens oder Singens der Telegraphen- und Telephondrähte.

V. 536. Vereinigte Gummiwaaren-Fabriken Haarburg-Wien vorm. Ménier (J. N. Reithoffer) in Haarburg a. E. Verfahren zur Herstellung von unverbrennlichem, isolirtem Leitungsdraht.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

21781. M. Jüdel & Co. in Braunschweig. Elektrische Verschlufs- und Kontrolvorrichtung für Weichen- und Signalhebel in Zentralapparaten. — 31. Januar 1882.

Klasse 37. Hochbau.

21653. G. Harrach in München. Neuerungen in der Verbindung der Leitungsdrähte mit Blitzableiterstangen. — 24. Juni 1882.

Klasse 40. Hüttenwesen.

21775. L. Létrange in Paris. Neuerungen in dem Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung des Zinks aus Erzen. — 8. Juli 1881.

Klasse 49. Metallbearbeitung (mechanische).

21714. H. H. Rothe in Brooklyn und H. Lips in New-York. Maschine zum Umpressen der Telegraphenkabel mit Blei. — 3. Mai 1882.

Klasse 61. Rettungswesen.

21890. R. J. L. Haviland in Wien. Neuerungen an auto-elektrischen Sicherheitsapparaten für Theater, Magazine u. s. w. bei Feuersgefahr. — 23. April 1882.

Klasse 83. Uhren.

21583. H. Wetzer in Pfronten b. Kempten. Neuerungen an elektrischen Uhren. — 12. September 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 13. Dampfkessel.

T. 994. L. Thieme in Dresden. Neuerungen an der unter No. 18707 patentirten elektrischen Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel (Zusatz zu P. R. No. 18707).

Klasse 36. Heizungsanlagen.

R. 2093. C. Kesseler in Berlin für O. Rose in Manchester. Neuerungen an elektrischen Heizapparaten.

Klasse 42. Instrumente.

M. 2456. A. Martens in Berlin. Apparat zur Untersuchung von Metallen auf ihre thermo-elektrische Stellung und auf Homogenität.

Klasse 74. Signalwesen.

R. 2091. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für C. F. de Redon in Paris. Elektrisches Klingelwerk.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

15031. Elektrisches Distanzsignal.

17151. Elektrischer Apparat zur Vermeidung von Zusammenstöfsen der Eisenbahnzüge.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

9729. Optischer Signalapparat für Telephone ohne Batterie.

10697. Neuerungen am optischen Signalapparat für Telephone ohne Batterie (Zusatz zu P. R. No. 9729).

16628. Neuerungen in der Herstellung und Regeneration von Flüssigkeiten zum Gebrauche für galvanische Batterien und in der Verwerthung der dabei gewonnenen Rückstande.

18606. Neuerungen an magneto-elektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen.

19923. Neuerungen an elektrischen Lampen.

19924. Neuerungen an elektrischen Batterien.

Klasse 37. Hochbau.

13612. Neuerung in der Verbindung des Leitungsdrahtes bei Blitzableitern.

Klasse 51. Musikalische Instrumente.

13928. Apparat zur Notirung der auf Tasteninstrumenten gespielten Töne mit Anwendung des Elektromagnetismus.

Schlufs der Redaktion am 8. März.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. April 1883. Viertes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 20. März 1883.

Vorsitzender:
Staatssekretär Dr. Stephan als Ehren-Präsident.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7¼ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Rosenthal aus Erlangen: »Ueber Widerstandsmessungen mittels des Fernsprechers«.
3. Kleinere technische Mittheilungen:
   a) Herr Dr. Frölich: »Ueber den Widerstand des Lichtbogens«.
   b) Herr Geh. Ober-Reg.-Rath Elsasser: »Die Einrichtung von Lehrstühlen für Elektrotechnik«.
   c) Herr Geh. exped. Sekretär Unger: »Die Errichtung einer Zentralstelle für das astronomische Nachrichtenwesen in Kiel«.

Der Bericht über die letzte Vereinssitzung wurde genehmigt.

Anträge auf Abstimmung über die in der Februarsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Der Verein zählt gegenwärtig 1617 Mitglieder, darunter 313 hiesige und 1304 auswärtige. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter erfolgten 7 Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe ist auf S. 147 abgedruckt.

Der Vorsitzende theilte mit, dafs in Erwiderung des am 27. Februar an Herrn Professor Lemström in Helsingfors übermittelten telegraphischen Glückwunsches zu den erfolgten Untersuchungen desselben über das Polarlicht das nachstehende Telegramm eingegangen ist:

»Herrn Staatssekretär Dr. Stephan.
Berlin.

Empfangen Sie und Elektrotechnischer Verein meinen ehrerbietigsten und herzlichsten Dank für den mir übersandten Glückwunsch, welcher, von Sachverständigsten kommend, mir gröfste Ehre, beste Ermunterung und Hülfe zu künftigen Anstrengungen ist.

Lemström.«

Im Anschlufs an die Verlesung des Telegrammes wurde vom Herrn General von Kessler Namens des Vorstandes der Antrag gestellt, die Bestrebungen des Herrn Professor Lemström durch Gewährung einer pekuniären Beihülfe von 500 Mark zu unterstützen. Die Versammlung ertheilte hierzu die Genehmigung, worauf Herr Direktor Kaselowsky für die Berücksichtigung der in der Februarsitzung von ihm ausgegangenen Anregung seinen Dank aussprach.

Eine weitere Mittheilung des Vorsitzenden hatte die elektrische Ausstellung in Wien zum Gegenstande. Seitens des Direktions-Komités derselben ist dem Vorstande zunächst Kenntnifs davon gegeben worden, dafs Se. K. K. Hoheit der Erzherzog Rudolf von Oesterreich das Protektorat über die Ausstellung übernommen hat. Sodann ist das nachstehend abgedruckte Schreiben des Direktions-Komités eingegangen:

Wien, den 10. März 1883.

Hochgeehrter Herr Präsident!

Der hochgeehrte Elektrotechnische Verein hatte die Güte, uns mittels geschätzter Zuschrift vom 5. d. M. von dem wohlwollenden Antheile zu benachrichtigen, welchen derselbe unserem Ausstellungsunternehmen zuwendet.

Indem wir uns beehren, hierfür unseren wärmsten Dank zu sagen, versichern wir, dafs wir auf diese freundliche Gesinnung einen aufserordentlich hohen Werth legen und dafs wir überzeugt sind, von derselben nicht nur für unsere Ausstellung, sondern auch für sämmtliche deutsche Aussteller den besten Erfolg erwarten zu dürfen.

Mit besonderer Freude hat es uns erfüllt, zu erfahren, dafs der hochgeehrte elektrotechnische Verein ein Komité niedergesetzt hat, welches speziell mit der Wahrnehmung der Interessen ausstellender Vereinsmitglieder betraut ist, und wir erlauben uns hieran die freundliche Bitte zu knüpfen, dieses Komité wolle für eine möglichst zahlreiche Betheiligung der deutschen Elektrotechniker an unserer Ausstellung eintreten.

Wir sind heute in der angenehmen Lage, Ihnen mittheilen zu können, dafs bereits so viele und so bedeutende Anmeldungen eingelaufen sind, dafs die Ausstellung sich ihren Vorgängern würdig anreihen und auf einigen Gebieten die seitherigen Leistungen glänzend zur Anschauung bringen wird.

Wir verfügen auch bereits über eine hinreichende Anzahl von Dampfkesseln und Betriebsmaschinen, so dafs wir in der Lage sind, den Ausstellern von elektrischen Maschinen ausreichende motorische Kraft zur Disposition zu stellen.

Ferner erlauben wir uns, Sie davon in Kenntnifs zu setzen, dafs in der letzten Sitzung der Ausstellungskommission vom 6. März d. J. beschlossen wurde, den Termin für die Annahme der Anmeldungen bis zum 20. März zu verlängern; bemerken jedoch, dafs für solche Aussteller, welche durch den geehrten Verein präsentirt werden, auch noch eine weitere Terminverlängerung gewährt werden kann.

Die österreichisch-ungarischen Eisenbahnen haben für den Transport der Ausstellungsgüter eine ungewöhnliche Begünstigung zugestanden, welche einer Tarifermäfsigung von ungefähr 70 % der Grundtaxe für Frachtgüter gleichkommt, und wir zweifeln nicht, dafs in Folge dessen auch die ausländischen Bahnen namhafte Begünstigungen bewilligen werden.

Wir hatten heute das Vergnügen, einige Exemplare des Verzeichnisses der Kommissionsmitglieder an Ihre geehrte Adresse abzusenden und halten uns für die Folge stets bereit, Ihnen mit gewünschten Auskünften zu dienen.

Empfangen Sie, hochgeehrter Herr Präsident, die Versicherung unserer ausgezeichneten Hochachtung

Das Direktions-Komité der Internationalen Elektrischen Ausstellung Wien 1883.

Carl Pfaff. Rud. Grimburg.

Seiner Hochwohlgeboren
Herrn Generalmajor v. Kessler,
Vorsitzendem des Elektrotechnischen Vereins,
Berlin.

Mit Bezug auf vorstehendes Schreiben machte Herr General von Kessler die Mittheilung, dafs das hiesige Komité für die Wiener Ausstellung sich inzwischen konstituirt hat. Dasselbe besteht aus den Herren:

Geheimer Regierungsrath Busse,
Fabrikbesitzer Gurlt und
Dr. Slaby.

Die genannten Herren haben sich bereit erklärt, die Anmeldungen der Aussteller entgegenzunehmen und an die Kommission in Wien zu übermitteln, sowie über alle die Ausstellung betreffenden Gegenstände Auskunft zu ertheilen. Anmeldungen und Anfragen würden an das Komité-Mitglied, Herrn Dr. Slaby in Berlin W, Burggrafenstrafse 14, zu richten sein.

Der Vorsitzende brachte sodann zur Kenntnifs, dafs Seitens des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten eine Mittheilung über die Berichte der im verflossenen Herbst vom Ministerium zur elektrischen Ausstellung in München entsandten Kommission eingegangen ist: zunächst ein Bericht des zur Theilnahme an den wissenschaftlichen Versuchen nach München kommittirten Herrn Professors Wüllner an der technischen Hochschule in Aachen, welcher vorzugsweise die Frage der Nutzbarmachung der Wasserkraft der Isar zur elektrischen Beleuchtung behandelt; ferner Berichte der speziell zur Anstellung von Beobachtungen über die Verwendbarkeit des elektrischen Lichtes für Zwecke der Kunst und des Unterrichtes entsandten Ministerial-Kommissare, der Herren Geh. Ober-Regierungsrath Lüders, Geh. Ober-Regierungsrath Spieker, Geh. Regierungsrath Dr. Jordan, Direktor am Königl. Museum Conze und Professor Ernst Ewald; endlich ein Bericht des Direktors der Hochschule für die bildenden Künste hierselbst, Herrn von Werner, der von dem Einflufs der elektrischen Beleuchtung bei ihrer Verwendung in Kunstanstalten handelt.

Die gedachten Berichte werden dem technischen Ausschusse überwiesen werden.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Professor Dr. Rosenthal aus Erlangen den angekündigten Vortrag: »Ueber Widerstandsmessungen mittels des Fernsprechers«. Im Anschlufs an denselben entspann sich eine Diskussion, an welcher, aufser dem Vortragenden, die Herren Geh. Rath Professor Dr. von Helmholtz und Geh. Rath Dr. Werner Siemens sich betheiligten. Der Inhalt des Vortrages wie der Diskussion findet sich nach stenographischer Niederschrift auf Seite 147 besonders wiedergegeben.

Herr Dr. Frölich sprach sodann »über den Widerstand des Lichtbogens«, in welcher Beziehung auf Seite 150 der Zeitschrift hingewiesen wird.

Eine Mittheilung des Herrn Geh. Ober-Regierungsraths Elsasser betraf die Einrichtung von Lehrstühlen für Elektrotechnik, als Zeichen dafür, dafs die hohe Bedeutung der Elektrizität für das praktische Leben immer mehr anerkannt wird. Aufser den in den gröfseren Ländern bereits seit längerer Zeit bestehenden besonderen Unterrichtsanstalten zur Ausbildung von Telegraphenbeamten sind in neuerer Zeit an mehreren technischen Hochschulen Lehrstühle für Elektrotechnik eingerichtet

Digitized by Google

worden. An den bezüglichen Vorträgen an der Hochschule in Darmstadt haben im letzten Winterhalbjahr 192 Personen theilgenommen; für Wien steht die Einrichtung eines Lehrstuhles für Elektrotechnik in baldiger Aussicht, ebenso sollen auch in München besondere, die Verwendung der Elektrizität für Beleuchtungs- und andere Zwecke betreffende Vorträge eingerichtet werden. Die Mittheilung über letztere Thatsache hat, wie Referent bemerkte, zu einem eigenthümlichen Mifsverständnifs Veranlassung gegeben. Dem betreffenden Berichterstatter ist nämlich bei dem Umstande, dafs der Name für »München« im Italienischen »Monaco« lautet, eine Verwechslung der Hauptstadt Bayerns mit dem Badeorte Monaco untergelaufen, und es ist demnach in der bezüglichen Zeitschrift mitgetheilt, dafs auch Monaco, »le fameux pays de la roulette«, wie es zur näheren Kennzeichnung dort heifst, seinen eigenen Lehrstuhl für Elektrotechnik haben werde.

Zum Schlufs machte Herr Geh. exped. Sekretär Unger Mittheilungen »über die Errichtung einer europäischen Zentralstelle für das astronomische Nachrichtenwesen auf der Sternwarte zu Kiel«. Dieselbe, nach vielen vergeblichen Versuchen Ende Januar d. J. ins Leben getreten, nimmt zur Zeit den geschäftlichen Verkehr mit 50 Sternwarten wahr, und ist der Autoriät einer wissenschaftlichen Kommission unterstellt, welche aus den Direktoren der Sternwarten zu Berlin, Paris, Greenwich, Utrecht, Kopenhagen, Wien, Mailand und Pulkowa bei Petersburg besteht.

Schlufs der Sitzung 9½ Uhr Abends.

Dr. Stephan.

Unger,
zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

377. Julius Henning, Jngenieur und Fabrikdirektor der Berliner Aktien-Gesellschaft für Eisengiefserei, Charlottenburg.
378. Friedrich Sauer, Dr. phil.
379. Hermann W. Vogel, Dr., Professor an der technischen Hochschule.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1559. Gustav Teufel, Ingenieur, Nürnberg.
1560. George Schultz, Elektriker, Woolwich.
1561. Prof. Dr. Richard Rühlmann, Gymnasial-Oberlehrer, Chemnitz.
1567. Alfred Stenz, Postpraktikant, Dresden.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Prof. Dr. Rosenthal:

Ueber Widerstandsmessungen mittels des Fernsprechers.

Meine Herren! Ich mufs zunächst Ihre Geduld in Anspruch nehmen, wenn ich hier, wo die wichtigsten Fragen der Elektrotechnik behandelt werden, über eine kleine Arbeit berichte, zu welcher ich gelegentlich meiner physiologischen Untersuchungen gelangt bin. Die gegenwärtig am meisten benutzte Methode der elektrischen Widerstandsmessung ist die mittels der Wheatstone'schen Brücke. Dieselbe läfst uns aber im Stiche, wenn wir Widerstände in polarisirbaren Leitern zu messen haben, denn dieselbe schliefst die Voraussetzung ein, dafs innerhalb der die Brücke enthaltenden Drahtcombination keine elektromotorische Kraft ihren Sitz habe; sobald es sich aber um polarisirbare Körper handelt, so erhalten wir eben eine elektromotorische Kraft, welche erst in Folge der Zuleitung des Stromes entsteht. Nun hat Kohlrausch vorgeschlagen, Wechselströme anzuwenden, entweder durch Magnet-Induktoren oder solche, die durch ein gewöhnliches Induktorium entstehen. Da aber Wechselströme durch eine Bussole nicht angezeigt werden, so mufs man als stromprüfendes Werkzeug statt der Bussole ein Weber'sches Elektrodynamometer benutzen. Nun erinnerte ich mich, dafs Kohlrausch in seinem Leitfaden der praktischen Physik angiebt, man könne sich des Telephons zu demselben Zwecke bedienen. Denn da es nur darauf ankommt, die Verhältnisse der einzelnen Stromzweige so herzustellen, dafs in der Brücke überhaupt kein Strom existirt, so kann man ja jedes beliebige Galvanoskop dazu benutzen, wenn es nur hinlänglich empfindlich ist. Und wenn man Wechselströme anwenden mufs, so ist es gerade von Vortheil, ein Instrument zu haben, welches wie das Telephon die Schwankungen des Stromes anzuzeigen im Stande ist. Da ich nun in der Lage war, Widerstandsmessungen an thierischen Geweben anzustellen, so wollte ich zunächst untersuchen, ob das Telephon überhaupt empfänglich genug dafür ist. Ich verglich daher zunächst die Messungsresultate an nicht polarisirbaren Leitern unter einander, und da stellte sich denn heraus, wie ich gleich vorausgesehen hatte, dafs die Wiedemann'sche Bussole in der Zusammenstellung, wie ich sie gewöhnlich zu benutzen pflege, sehr viel empfindlicher ist als das Telephon und deshalb genauere Messungen gestattet. Jedoch war es immerhin möglich, mit dem Telephon Widerstände zu messen und zu denselben Werthen zu kommen

Digitized by Google

wie mit der Bussole. Wenn man z. B. einen Widerstand bestimmt hatte, gleich so und so viel Siemens-Einheiten, so kam man mit dem Telephon auf denselben Werth, aber mit geringerer Genauigkeit, indem man für den Schieber des Rheochords, welches den einen Zweig der Wheatstone'schen Drahtcombination bildete, bei der Wiedemann'schen Bussole eine ganz bestimmte Stellung fand, bei der in der Brücke die Stromstärke gleich Null war, während man bei Anwendung des Telephons den Schieber in einer Breite von etwa 10 bis 12 oder, wenn man sehr starke Kettenströme anwendet, 6 bis 8 mm hin- und herschieben kann, ehe ein merkliches Geräusch in ihm hörbar wird. Das Mittel aber aus den beiden Grenzstellungen stimmte mit den Angaben, die mit Hülfe der Bussole gewonnen wurden, genügend überein, vorausgesetzt, dafs die zu messenden Widerstände nicht sehr grofs waren, z. B. bei einem Widerstande von 60 Siemens-Einheiten gaben beide Instrumente hinlänglich übereinstimmende Werthe. Sobald aber die Widerstände gröfser waren, wurde die Empfindlichkeit immer geringer und Widerstände von mehr als 100 Ohm waren gar nicht mehr mefsbar. Dabei aber zeigte sich nun eine allerdings nicht neue aber ganz interessante Beobachtung. Wenn man nämlich den Widerstand einer Drahtrolle messen wollte, war die Methode überhaupt unbrauchbar. Dies rührt offenbar davon her, dafs hier die Induktion sich bemerklich macht; wenn wir die Einrichtung so treffen, dafs in der Brücke, welche das Telephon enthält, die Stromstärke vollkommen gleich Null sein soll, so gilt dies doch nur für den stationären Zustand. Wenn man aber die Kette schliefst, so kann der Strom, wenn in einem Zweig eine Rolle eingeschaltet ist, sich in diesem Zweige nicht sofort zu seiner vollen Stärke entwickeln; er wächst allmählich an, und wenn im anderen Zweige die Induktion in anderer Weise verläuft, so wird in Folge dessen in der Brücke, welche das Telephon enthält, ein kurzdauernder Strom kreisen, und man wird beim Stromschlufs ein Geräusch hören. Ebenso ist es, wenn man den Strom unterbricht oder wenn man einen einzelnen Induktionsstrom durch die Drahtcombination leitet; der zeitliche Verlauf der Stromantheile in den beiden Zweigen ist verschieden, die Phasen der von beiden Seiten in die Brücke eintretenden Ströme decken sich nicht und man wird ein Geräusch im Telephon hören. Wir haben hier also eine Versuchsanordnung, durch welche man, ganz analog wie bei der von Edlund, die Induktion in einer Rolle nachweisen kann. Während dies ganz leicht ist bei der Oeffnung (durch den sog. Extrastrom), kann man bei der beschriebenen Anordnung auch den bei der Schliefsung entstehenden Gegenstrom nachweisen und ebenso die Induktion, welche bei Durchleitung eines irgendwie beschaffenen, schnell vorübergehenden Stromes, z. B. eines einzelnen Induktionsschlages, in einer Rolle entsteht.

Ich habe nun noch auf andere Weise versucht, das Telephon auch zur Messung gröfserer Widerstände brauchbar zu machen. Ich habe deshalb die neben der Wheatstone'schen Brücke gebräuchlichste und empfindlichste Methode der Widerstandsmessung, die mittels des Differenzial-Galvanometers, gleichfalls auf das Telephon übertragen. Ich liefs mir nämlich ein Telephon mit doppelter, aus zwei parallel neben einander aufgewundenen Drähten bestehender Rolle anfertigen und leitete die Ströme in entgegengesetzter Richtung durch die Windungen. Mit diesem Instrumente konnte man wohl Widerstandsmessungen machen, aber auch nur, wenn verhältnifsmäfsig geringe Widerstände von wenigen Siemens-Einheiten vorhanden waren. Dies entsprach meinen Wünschen sehr wenig, da wir bei unseren Arbeiten gewöhnlich mit Widerständen zu thun haben, die sich in Tausenden von Ohm bewegen und bei diesen eine nur einigermafsen genügende Genauigkeit nicht zu erzielen war. Ich zweifle zwar nicht daran, dafs es möglich sein würde, ein solches Differenzial-Telephon zu konstruiren, welches empfindlicher ist; es würde aber mit Vermehrung der Windungszahl die Schwierigkeit wachsen, die Wirkung in den parallel laufenden Windungen genügend gleich zu machen. So fand ich schon bei meinem Instrumente, dafs die Widerstände der beiden Drahtlagen der Rolle, obgleich sie mit grofser Sorgfalt gleichzeitig gewickelt waren, durchaus nicht gleiche waren; es war vielmehr eine Differenz von 20 Siemens-Einheiten vorhanden, indem die eine 168, die andere 188 Siemens-Einheiten Widerstand hatte. Wenn man nun von aufsen 20 Siemens-Einheiten zu der ersteren hinzufügte und nun den Strom zwischen beide theilte, so hörte man bei Stromunterbrechungen ein leises Summen des Telephons, aber es gelang nicht, dasselbe vollständig zum Schweigen zu bringen. Es war daher sehr schwierig, zu ermitteln, wenn man zwei ungleiche Widerstände in die beiden Leitungen einschaltete, ob das Geräusch stärker wurde oder nicht, während es natürlich viel leichter ist, zu entscheiden, ob überhaupt ein Geräusch vorhanden ist oder nicht. Ich habe die Sache aber auch noch auf eine andere Weise versucht. Da die Telephone in der Regel als Zwillinge auf die Welt kommen, so habe ich zwei derselben so mit einem gemeinsamen Luftraume verbunden, dafs sie auf denselben entweder in gleicher oder in entgegengesetzter Weise wirkten, je nach der Richtung der Ströme in den beiden Telephonen. Es gelang mir aber auf diesem Wege nicht, die Luft, welche in der gemeinsamen Kammer eingeschlossen war, durch Interferenz ganz in Ruhe zu erhalten.

Digitized by Google

Man hörte immer ein leises Summen, wenn man die beiden Telephonplatten in Schwingung brachte, selbst wenn diese Schwingungen mit einander interferirten. Der Grund hierfür liegt offenbar darin, dafs es nicht zwei Telephone giebt, die vollkommen akustisch gleich sind. Zwei Telephone älterer Art z. B., welche zusammengehörten, zeigten den Einfluſs, den die Eigentöne ihrer Membranen ausübten, auf das deutlichste. Wenn ich ungefähr 120 Induktionsströme in der Sekunde abwechselnd durch die beiden Telephone leitete, so waren die Töne, die sie hören liefsen, durchaus nicht dieselben, sondern unterschieden sich um fast eine ganze Oktave von einander. Gleichzeitig war auch die Klangfarbe verschieden, indem das eine Telephon ganz deutlich seinen Ton, der ungefähr der Tonhöhe d entsprach, auf den Vokal »a« sang, während das andere ein deutliches »o« von sich gab. Wenn man diese beiden so kombinirte, dafs die Schwingungsphasen der beiden Telephonplatten gleich waren und sich summirten, so hörte man den tieferen Ton und den Vokal a; kehrte man dann die Stromrichtung in dem einen Telephon um, so sprang die Tonhöhe um eine Oktave und nahm die Klangfarbe o an. Der Ton war in diesem Falle zwar schwach, aber es war nicht möglich, vollkommene Stille herbeizuführen. Bei einem anderen Telephon mit grofser Eisenplatte und Hufeisenmagnet liefs ich dieselbe Membran abwechselnd von je einem Pol allein beeinflussen, indem ich dieselben Induktionsströme abwechselnd durch die eine oder die andere Rolle leitete. Ich erhielt so zwei Töne, die etwa um eine Terz von einander verschieden waren und auch etwas verschiedene Klangfarben hatten. Liefs ich nun dieselben Ströme gleichzeitig durch beide Rollen in entgegengesetzter Richtung gehen, so war das Telephon auch nicht vollkommen ruhig, sondern gab einen leisen summenden Ton. Diese »Interferenz-Telephone« erwiesen sich also für unseren Zweck als vollkommen unbrauchbar. Dagegen glaube ich, dafs man auf die andere vorher angegebene Art, durch Anwendung von Telephonen mit doppelt gewundenen Rollen, ähnlich wie bei den Differenzial-Galvanometern, indem man durch die zwei Rollen die Ströme in entgegengesetzter Richtung gehen läfst, Widerstandsmessungen wohl wird ausführen können. Nun giebt es bekanntlich noch eine ganze Reihe anderer Kombinationen, bei denen man Ströme durch zwei Rollen in entgegengesetzter Richtung leitet und man hat derartige Instrumente als Induktionswagen angewandt. Mit Hülfe dieser würde es gewifs auch möglich sein, Widerstandsmessungen zu machen. Es schien mir aber praktischer, es auf folgende Weise zu versuchen: Das Telephon wird mit einer gewöhnlichen Induktionsrolle verbunden, statt der primären Rolle aber wendet man eine aus zwei gleichen Drähten, die neben einander aufgewickelt sind, an und leitet durch sie denselben Strom in entgegengesetzter Richtung. Indem man nun in diese beiden Zweige die zu vergleichenden Widerstände einschaltet, erhält man einen »Differenzial-Induktor«, der Differenzen von Widerständen mit grofser Schärfe erkennen läfst. Aber auch auf diese Weise sind die Messungen nur dann hinlänglich genau, wenn es sich um verhältnifsmäfsig kleine Widerstände handelt. Meine ursprüngliche Aufgabe, die genaue Messung grofser Widerstände in polarisirbaren Leitern, ist also vorläufig noch ungelöst geblieben. Nichtsdestoweniger glaubte ich, diese Mittheilungen hier machen zu sollen, denn die aufserordentliche Bequemlichkeit, welche das Telephon im Vergleiche zu Spiegelbussolen und anderen ähnlichen Instrumenten bietet, könnte doch gelegentlich dazu führen, dieses Instrument in Anwendung zu bringen, selbst wenn die Voraussetzung der polarisirbaren Leiter nicht zutreffen sollte; und so denke ich, dafs Sie diese kurze Mittheilung meiner Versuche nicht für ganz überflüssig halten werden.

Herr Professor v. Helmholtz bemerkte im Anschluſs an die Auseiandersetzungen des Herrn Professor Rosenthal, dafs er auch im Physikalischen Laboratorium der Universität mehrere Male und unter abgeänderten Methoden Versuche über Widerstandsbestimmungen mit dem Telephone habe anstellen lassen. Es geht dies sehr leicht und gut bei nicht zu langen und nicht in Spiralen aufgewickelten Drahtwiderständen; aber das Galvanometer ist doch empfindlicher und sicherer. In denjenigen Fällen dagegen, wo das Galvanometer nicht ausreicht, namentlich wenn man polarisirte Platten in der Leitung hat, ist auch die Anwendung des Telephons mit den gröfsten Schwierigkeiten verbunden, obgleich die Untersuchung sich durchführen läfst, wie die im hiesigen Laboratorium ausgeführte Arbeit von Herrn Wietlisbach und später die von Herrn Professor F. Kohlrausch gezeigt haben. Wenn man das Telephon anwenden will, so mufs man schnelle Stromschwankungen haben, um Töne hervorzurufen, und dann genügt es nicht, dafs diese von entgegengesetzten Seiten her dem Telephon in gleicher Stärke zugeleitet werden; sie müssen auch gleichzeitig zugeleitet werden. Drahtspiralen nun verzögern den Durchgang der elektrischen Oscillationen; polarisirbare Elektroden dagegen verfrühen die Phasen, und zwar beide für verschieden hohe Töne in verschiedenem Mafse. Erzeugt man im Telephon einen einfachen Ton, der einer Art pendelartiger Schwingungen entspricht, z. B. durch eine Stimmgabel mit magnetisirten Zinken, zwischen denen eine kleine Drahtrolle liegt,

wie sie in den Telephonen gebraucht wird, so kann man durch sorgfältige Ausgleichung der Phasenunterschiede in der That Stillschweigen hervorbringen; sonst bekommt man immer nur ein Minimum der Tonstärke, welches keine scharfe Einstellung der Wheatstone'schen Brücke erlaubt.

Neuerdings sind Apparate gebaut, erst eine Art elektromagnetischer Sirene von Professor Webb und dann ein rotirender Magnetinduktor mit zwei im Winkel verstellbaren Spiralen von Professor Oberbeck in Halle, welche je zwei oscillirende Ströme, mit beliebig regulirbaren Phasen unterschieden, zu erzeugen erlauben. Mit diesen Apparaten wird die Aufgabe wahrscheinlich in viel vollkommenerer Weise zu lösen sein.

Geh. Rath Dr. W. Siemens: Ueber Versuche, das Telephon zum Schweigen zu bringen, wie Herr Professor v. Helmholtz soeben ausgeführt hat, möchte ich mir ebenfalls eine kleine Mittheilung zu machen erlauben, da mich die Sache schon seit mehreren Jahren beschäftigt hat.

Ich war zu der Ansicht gekommen, dafs das Schweigen im Zweigdrahte der Brücke besonders durch statische Elektrizität gestört wurde. Ich benutzte das Telephon zu einem Versuche, der etwas kühn erscheinen könnte, nämlich zur Bestimmung der relativen Geschwindigkeit der Elektrizität in verschiedenen Metallen. Ich benutzte zur Brückenverzweigung zwei Drahtrollen aus gut leitendem Kupferdraht und zwei aus Neusilberdraht. Die Querschnitte des Kupfer- und Neusilberdrahtes waren umgekehrt proportional den spezifischen Leitungsfähigkeiten der Metalle. Die Rollen waren nach meiner Methode bifilar gewickelt und die Widerstände so genau abgeglichen, dafs im Brückendrahte mit dem empfindlichsten Galvanometer kein Strom zu entdecken war. Wurde nun anstatt des Galvanometers oder zugleich mit ihm ein besonders empfindliches Telephon eingeschaltet, so war beim Schliefsen und Oeffnen der Kette stets ein Geräusch zu hören, welches sehr deutlich wurde, wenn eine Reihe schnell wechselnder Ströme durch die Brücke geleitet wurde. Dieses mufste in der That eintreten, wenn die Elektrizität sich in verschiedenen Leitern nicht gleichmäfsig geschwind, sondern im Verhältnifs ihrer spezifischen Leitungsfähigkeit fortpflanzt, da die Spitzen der Stromkolonnen dann durch das etwa 20 Mal besser leitende Kupfer schneller zu den Enden des Brückendrahtes gelangen mufsten, wie durch die gleich langen Neusilberdrähte. Es stellte sich bei diesen Versuchen heraus, dafs es auch bei Rollen aus demselben Metalle schwierig war, das Telephon im Brückendrahte ganz zum Schweigen zu bringen. Um dies zu erreichen, mufste man die Flaschenkapazität der Rollen und Zuleitungen durch kleine regulirbare Kondensatoren ebenfalls vollkommen ausgleichen. Ein entscheidendes Resultat haben diese Versuche leider nicht gegeben. Um ein solches zu erzielen, müfsten sie mit weit gröfseren Metallmassen und auch mit gröfserem Aufwande von Mühe und Zeit, als mir zu Gebote stand, durchgeführt werden.

Professor Dr. Rosenthal: Ich möchte mir erlauben, zu bemerken, dafs ich bei meinen Versuchen in dem einen Zweige der Brücke eine Rolle mit doppelten Windungen einschaltete und diese sorgfältig ins Gleichgewicht brachte durch einen zickzackförmig ausgespannten Neusilberdraht von gleichem Widerstand. Auf diese Weise ist es mir durchaus nicht schwer gefallen, das Telephon zum Schweigen zu bringen. Ich habe Kettenströme angewandt und diese entweder einfach unterbrochen oder mit Hülfe eines Inversors in ihrer Richtung gewechselt, ferner den Extrastrom, der in einer Rolle entstand, sowie auch den sekundären Strom in einer zweiten Rolle. In allen diesen Fällen ist es mir möglich geworden, die Induktion nachzuweisen, sobald eine einfach gewundene Rolle eingeschaltet war. Aber so, wie sie Herr v. Helmholtz nachgewiesen hat, habe ich sie nicht nachweisen können.

Man kann, wie ich in meiner Mittheilung gesagt habe, die Induktion in den Rollen leicht nachweisen; übrigens bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dafs es praktisch schwer hält, mit Hülfe des Telephons zu messen. Am besten schien es mir zu gehen, wenn man einen Kettenstrom mit dem Inversor 10 bis 15 Mal in der Sekunde in seiner Richtung wechselt. Der Inversor bestand aus einer schnell rotirenden Axe, an welcher Drähte befestigt waren, die in Quecksilbernäpfe tauchten. Es wurden etwa 10 abwechselnd gerichtete Stromstöfse in der Sekunde gebraucht, deren jeder $\frac{1}{100}$ Sekunden und noch weniger Zeit dauerte. Auf diese Weise war es sehr gut möglich, scharf zu messen und das Telephon bei Gleichheit der Widerstände zum Schweigen zu bringen, wenn diese Widerstände nicht über 100 Ohm hinausgingen.

O. Frölich:

Ueber den Widerstand des elektrischen Lichtbogens.

Ueber den Widerstand des Lichtbogens sind die Meinungen bekanntlich bis auf den heutigen Tag sehr verschieden.

Die älteste Arbeit über diesen Gegenstand ist wohl die von Edlund (Poggendorffs Annalen, Bd. 131, S. 586); in derselben wird der Licht-

Digitized by Google

tagen, auf dem gelehrtenhaften Atmosphäre und Gedankenschwere lasten, wie in einem Zelt, das die Phantasien und der Geist Gottes durchwehen, ein Hauch von Leben und Freiheit. Einen experimentell bestätigt.

Ich habe mich bemüht, diese und jene Mitteilungen hier zu machen, weil sie mich nicht interessierten und ihr Inhalt, wie ich glaube, auch andere nicht interessieren wird. Ich habe mich bemüht, sie trocken zu machen. Als Pascals vornehme Geliebte

Madame de Sablé

in ihrem Salon zu Paris Maximen aufstellte, die Le Rochefoucauld, ihr Freund, verschrieb, überlegte sie sich, wie sie ihre Gedanken so formulieren könnte, daß sie nicht wie Gedanken klängen. Sie sie also in Verse. Und so ist es mit diesen Mitteilungen. Ich habe sie in Verse gebracht, damit sie nicht wie Gedanken klingen.

Gedanken sollen nie in einer Reihe vorgetragen werden, sie sollen sich nicht aufeinander beziehen, sie sollen Einzelheiten bleiben, Einzelheiten, die sich nicht zu einem Ganzen vereinigen lassen. Gedanken sollen sich auch ungeeint ins Volk tragen. Ich will nicht, daß man mich liest, ich will, daß man mich zitiert. Ich will, daß man mich nicht kennt, ich will, daß man meine Gedanken kennt. Ich will, daß man gegensätzliche Urteilssprüche über mich fällt, daß man mich verdammt und daß man mich preist. Ich will, daß man mich nicht begreift, daß man mich nicht einordnen kann, daß man mich nicht verstehen kann. Ich will, daß man mich nicht kennt.

Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich selbst nicht kenne. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen will. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen kann. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen darf. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen soll. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen muß. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen werde. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen kann. Ich will, daß man mich nicht kennt, weil ich mich nicht kennen will

Beobachtungen über den scheinbaren Widerstand des Lichtbogens von Siemens & Halske.

Die nachfolgenden Messungen an Lichtbögen wurden gelegentlich der Prüfung von Lichtmaschinen angestellt; es sind absichtlich sämmtliche Beobachtungen aufgenommen, auch diejenigen, bei welchen Messungsfehler wahrscheinlich sind.

Datum.	Maschine.	J Stromstärke in Ampère	L Bogenlänge in Millimeter	S Spannung an den Kohlen in Volt	S in Volt	W Scheinbarer Widerstand des Bogens in Ohm	W in Ohm
				beobachtet	berechnet n. Frolich.		berechnet n. Frolich.
16. Oktober 1882.	D_7	30,4	4,3	45,9	46,9	1,51	1,54
		27,4	2,0	42,7	42,8	1,57	1,56
		36,1	2,8	35,4	44,1	0,99	1,22
		40,4	2,0	39,5	42,8	0,99	1,06
18. und 20. Oktober 1880.	D_8	36,0	5,5	45,7	49,1	1,28	1,36
		39,4	6,5	53,0	50,9	1,35	1,29
		41,8	4,6	46,3	47,5	1,11	1,14
		40,8	7,8	51,1	53,1	1,26	1,30
21. Oktober 1880.	2 D_8 hintereinander.	30,4	7,0	53,8	51,8	1,79	1,70
		34,6	14,0	61,9	64,3	1,80	1,86
		42,7	15,0	62,3	66,1	1,47	1,55
		40,8	15,0	68,3	66,1	1,68	1,62
22. Oktober 1880.	2 D_8 parallel.	60,7	14,0	66,1	64,3	1,10	1,06
		58,0	9,8	54,6	56,7	0,95	0,98
29. Juni 1881.	D_5	11,6	2,0	46,3	42,8	4,01	3,69
		9,51	3,5	54,6	45,5	5,97	5,05
		9,79	4,0	51,6	46,4	5,29	4,74
		8,39	2,0	50,1	42,8	6,01	5,10
		7,67	2,0	47,1	42,8	6,18	5,58
		6,92	2,0	50,1	42,8	7,28	6,18
		4,74	1,5	47,1	41,9	9,90	8,84
		4,74	1,5	42,6	41,9	9,04	8,84
		4,00	1,0	36,6	41,0	9,13	10,3
17. Februar 1881.	2 D_6 hintereinander.	22,0	5,0	51,6	48,0	2,35	2,18
		21,1	6,0	54,9	49,8	2,54	2,36
		27,6	7,0	58,1	51,6	2,16	1,87
23. bis 27. Februar 1881.	D_7	19,1	5,0	55,7	48,0	2,41	2,51
		19,1	5,0	46,6	48,0	2,46	2,51
		20,8	7,0	47,4	51,6	2,30	2,48
		19,4	4,5	44,8	47,1	2,31	2,43
		21,6	5,0	45,6	48,0	2,11	2,22
		21,6	6,0	50,1	49,8	2,33	2,31
		19,4	4,8	47,1	47,6	2,44	2,45
		20,3	5,0	46,3	48,0	2,19	2,36
30. März 1881.	D_8	39,8	4,5	44,0	47,1	1,11	1,18
		46,6	5,0	44,0	48,0	0,95	1,03
		35,9	3,9	40,6	46,0	1,14	1,28
		39,8	4,5	42,1	47,1	1,06	1,18
		45,8	4,9	45,6	47,8	1,00	1,04
20. Juli 1881.	D_9	114	8	53,8	53,4	0,48	0,47
		120	10	53,8	57,0	0,45	0,48
		106	12	59,0	60,6	0,56	0,57
		112	10	60,5	57,0	0,55	0,51
		106	12	58,1	60,6	0,55	0,57
		89,6	16	63,5	67,8	0,55	0,76
25. Juli 1881.	D_8	8,76	3,5	50,1	45,3	5,73	5,17
		8,76	3,3	49,3	44,9	5,64	5,13

für, dafs die Spannung am Lichtbogen (bei gleicher Bogenlänge) bei kleinen Stromstärken gröfser ist als bei grofsen. Dies würde einem der Zersetzungszelle entgegengesetzten Verhalten entsprechen; indessen möchte ich dies nicht als bewiesen ansehen, bevor es nicht durch genauere Versuche bestätigt ist.

Mit Sicherheit geht aus obiger Kurve nur hervor, dafs die Spannung mit wachsender Bogenlänge zunimmt, und zwar, dafs diese

Digitized by Google

Zunahme im Wesentlichen gleichmäfsig ist, sich also durch eine gerade Linie T-T (vgl. die Figur) darstellen läfst.

Wenn also S die Spannung, L die Bogenlänge, a und b Koëffizienten sind, so ist:

1) $$S = a + b \, . \, L,$$

oder in Zahlen, wenn die Spannung in Volt, die Bogenlänge in Millimetern gemessen wird:

$$S = 39 + 1{,}8 \, L.$$

Der scheinbare Widerstand W des Bogens ergiebt sich unmittelbar aus der Spannung, indem man dieselbe durch die Stromstärke J dividirt; es ist also:

2) $$W = \frac{S}{J} = \frac{a}{J} + b \frac{L}{J},$$

oder in Zahlen:

$$W = \frac{39}{J} + 1{,}8 \frac{L}{J}.$$

Ueber die Uebereinstimmung dieser Formeln mit den Versuchen von Siemens & Halske geben in der bezüglichen Tabelle die Spalten Auskunft, in welchen Spannung und Widerstand nach obigen Formeln berechnet sind.

Mittels dieser Formeln lassen sich für Spannung und Widerstand die folgenden Tabellen berechnen, welche den Sachverhalt wenigstens mit so viel Genauigkeit darstellen, als den Bedürfnissen der Technik entspricht.

Bogenlänge in Millimetern	Spannung in Volt	Widerstand in Ohm. Stromstärke in Ampère = 1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	39,0	39,0	7,80	3,90	2,60	1,95	1,30	0,98	0,78	0,65	0,56	0,49	0,43	0,39
1	40,8	40,8	8,16	4,08	2,72	2,04	1,36	1,02	0,81	0,68	0,58	0,51	0,45	0,41
2	42,6	42,6	8,52	4,26	2,84	2,13	1,42	1,07	0,85	0,71	0,61	0,53	0,47	0,43
3	44,4	44,4	8,89	4,44	2,96	2,22	1,48	1,11	0,89	0,74	0,63	0,56	0,49	0,44
4	46,2	46,2	9,24	4,62	3,08	2,31	1,54	1,16	0,92	0,77	0,66	0,58	0,51	0,46
5	48,0	48,0	9,60	4,80	3,20	2,40	1,60	1,20	0,96	0,80	0,69	0,60	0,53	0,48
6	49,8	49,8	9,96	4,98	3,32	2,49	1,66	1,25	1,00	0,83	0,71	0,62	0,55	0,50
7	51,6	51,6	10,3	5,16	3,44	2,58	1,72	1,29	1,03	0,86	0,74	0,65	0,57	0,52
8	53,4	53,4	10,7	5,34	3,56	2,67	1,78	1,34	1,07	0,89	0,76	0,67	0,59	0,53
9	55,2	55,2	11,0	5,52	3,68	2,76	1,84	1,38	1,10	0,92	0,79	0,69	0,61	0,55
10	57,0	57,0	11,4	5,70	3,80	2,85	1,90	1,43	1,14	0,95	0,81	0,71	0,63	0,57
11	58,8	58,8	11,8	5,88	3,92	2,94	1,96	1,47	1,18	0,98	0,84	0,74	0,65	0,59
12	60,6	60,6	12,1	6,06	4,04	3,03	2,02	1,51	1,21	1,01	0,87	0,76	0,67	0,61
13	62,4	62,4	12,5	6,24	4,16	3,12	2,08	1,56	1,25	1,04	0,89	0,78	0,69	0,62
14	64,2	64,2	12,8	6,42	4,28	3,21	2,14	1,61	1,28	1,07	0,92	0,80	0,71	0,64
15	66,0	66,0	13,2	6,60	4,40	3,30	2,20	1,65	1,32	1,10	0,94	0,83	0,73	0,66
16	67,8	67,8	13,6	6,78	4,52	3,39	2,26	1,70	1,36	1,13	0,97	0,85	0,75	0,68
17	69,6	69,6	13,9	6,96	4,64	3,48	2,32	1,74	1,39	1,16	0,99	0,87	0,77	0,70
18	71,4	71,4	14,3	7,14	4,76	3,57	2,38	1,79	1,43	1,19	1,02	0,89	0,79	0,71
19	73,2	73,2	14,6	7,32	4,88	3,66	2,44	1,83	1,46	1,22	1,05	0,92	0,81	0,73
20	75,0	75,0	15,0	7,50	5,00	3,75	2,50	1,88	1,50	1,25	1,07	0,94	0,83	0,75

Es fragt sich nun, ob durch die neu gewonnenen Sätze 1) und 2) sich nicht eine Entscheidung gewinnen läfst darüber, welche von den beiden Annahmen über die Natur des Lichtbogens die richtige ist, diejenige einer Polarisation oder diejenige eines Uebergangswiderstandes.

Ist beim Uebergange von der Kohle in den Bogen und vom Bogen in die Kohle eine elektromotorische Gegenkraft oder Polarisation (P) vorhanden, ist ferner k die Leitungsfähigkeit, Q der Querschnitt des Lichtbogens, so ist die Spannung S und der scheinbare Widerstand W:

a) $$S = P + \frac{1}{k} \frac{L}{Q} J,$$
$$W = \frac{P}{J} + \frac{1}{k} \frac{L}{Q}.$$

Ist dagegen bei jenem Uebergange keine Polarisation, wohl aber ein Uebergangswiderstand U (für die Flächeneinheit des Querschnittes), so hat man:

b) $$S = \frac{U}{Q} J + \frac{1}{k} \frac{L}{Q} J,$$
$$W = \frac{U}{Q} + \frac{1}{k} \frac{L}{Q}.$$

Vergleichen wir die Formeln a) und b) mit den aus den Versuchen abgeleiteten Formeln 1) und 2), so ergiebt sich, dafs sowohl die Formeln a), als diejenigen b) nur in Uebereinstimmung mit den Versuchsresultaten zu bringen sind durch die Annahme, dafs der Querschnitt des Lichtbogens proportional der Stromstärke sei. Sobald man dies annimmt — und dafs der Querschnitt mit der Stromstärke zunimmt, ist bekannt — und in den Formeln a) und b) $Q = c \, . \, J$ einführt, so erhält man

Digitized by Google

in a): $$S = P + \frac{1}{kc} L,$$

$$W = \frac{P}{J} + \frac{1}{kc} \frac{L}{J};$$

in b): $$S = \frac{U}{c} + \frac{1}{kc} L,$$

$$W = \frac{U}{cJ} + \frac{1}{kc} \frac{L}{J},$$

übereinstimmend mit den Formeln 1) und 2).

Für die Bedeutung der Koëffizienten a und b ergiebt sich hieraus, dafs, wenn man $c = 1$ oder den bei dem Strom Eins herrschenden Querschnitt gleich Eins setzt, a als die Gröfse der Polarisation oder als der Werth des Uebergangswiderstandes für den Querschnitt Eins angesehen werden kann, dafs dagegen b der reziproke Werth der Leitungsfähigkeit des Lichtbogens ist.

Wir ersehen aber ferner, dafs die Versuche sowohl aus der einen, als aus der anderen Vorstellung sich erklären lassen, oder endlich auch auf eine aus beiden Vorstellungen gemischte Art.

Es ist auch an und für sich nicht wahrscheinlich, dafs eine der beiden Vorstellungen zur Erklärung ausreiche.

Für die Annahme einer Polarisation spricht hauptsächlich die Verschiedenheit der Erscheinungen an den beiden Kohlen und die Thatsache, dafs zur Bildung des Bogens ein gewisses Minimum der Spannung vorhanden sein mufs; gegen dieselbe und für die Annahme eines Uebergangswiderstandes spricht die Gröfse des mittels der anderen Annahme gefundenen Werthes der Polarisation, welcher ungefähr 10 mal so grofs ist, als alle bekannten Polarisationen.

Für die im Lichtbogen geleistete Arbeit A folgt aus den Formeln 1) und 2):

3) $$A = SJ = (a + b\,L)\,J.$$

Dieselbe ist also proportional der Stromstärke.

Diese Arbeit wird zum gröfsten Theile in strahlende Wärme und Licht verwandelt, zum Theil aber auch möglicherweise zur mechanischen Zersplitterung der Kohlentheilchen verwendet; zu diesen Wirkungen der Elektrizität kommt aber noch die Arbeit der Verbrennung, welche ebenfalls Licht und Wärme erzeugt

Bedenkt man nun, dafs das, was man gewöhnlich die Lichtstärke des Bogens nennt, nur die horizontal ausgesandten Lichtstrahlen bedeutet, so ist es klar, dafs diese Lichtstärke nur ein sehr unvollkommener Ausdruck der im Bogen durch den elektrischen Strom geleisteten Arbeit ist. Immerhin aber erhält die Annahme, welcher man in letzter Zeit häufig begegnet, dafs die Lichtstärke proportional der Stromstärke sei, durch die Formel 3) eine Stütze.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die elektrodynamische Wechselwirkung elektrischer Schwingungen.

Von Prof. Dr. A. OBERBECK.

1. Interferenzerscheinungen des Lichtes entstehen, wie bekannt, im einfachsten Fall durch die gemeinsame Wirkung zweier Schwingungsbewegungen auf dieselben Punkte des Aethers. In Folge dessen wird an einzelnen Orten eine Verstärkung, an anderen eine Schwächung oder gänzliche Aufhebung der Bewegung eintreten, entsprechend der Verschiedenheit der beiden Schwingungszustände, welche man gewöhnlich als ihren Phasenunterschied bezeichnet. Die Interferenzerscheinungen bilden die Grundlage der feinsten, optischen Beobachtungsmethoden. Bekanntlich giebt es Mittel, periodisch wechselnde elektrische Ströme zu erzeugen, bei welchen die Stromintensität denselben mathematischen Gesetzen folgt, welche man für die Lichtschwingungen annimmt. Sollte es nicht möglich sein, zwei solche Wechselströme derart auf einander wirken zu lassen, dafs diese Wirkung von dem Phasenunterschiede derselben abhängt, also unter Umständen Null wird und auf diese Weise zu einer Art von Interferenz Veranlassung giebt?

Man kann diese Frage auf sehr verschiedene Weise zu beantworten suchen. Seit längerer Zeit hat sich der Verfasser mit einer Lösung derselben, welche hier näher besprochen werden soll, beschäftigt [1]).

Bei derselben werden die Fernewirkungen der elektrischen Ströme auf einander, welche man gewöhnlich als elektrodynamische bezeichnet, benutzt.

Ein von einem Strome durchflossener Draht übt auf einen beweglichen Stromleiter eine anziehende oder abstofsende, unter Umständen auch drehende Wirkung aus. Dieselbe findet ihre Verwendung bei verschiedenen galvanischen Mefsinstrumenten, besonders bei dem Elektrodynamometer [2]) und der elektrodynamischen Waage.

Die Gröfse dieser Wirkung hängt von der Gestalt und Lage der Stromleiter einerseits, andererseits von dem Produkte der Intensitäten der beiden Ströme ab. Dieses Gesetz gilt auch dann noch, wenn beide Ströme veränderlich sind. Dann ist in jedem Augenblick die elektrodynamische Wirkung dem Produkte der entsprechenden Werthe der Stromintensitäten proportional.

[1]) Monatsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1882, S. 125 bis 131 und 1065 bis 1074.

[2]) Zu den angestellten Versuchen wurde ein von Siemens und Halske bezogenes Elektrodynamometer benutzt; vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 2, S. 14 und 15.

Digitized by Google

Sind beide Ströme periodisch veränderlich, so wird die Gesammtwirkung von dem Mittelwerthe jener Produkte in einem längeren Zeitintervall abhängen. Die weiter unten folgende eingehendere Betrachtung zeigt nun, dafs dieser Mittelwerth unter Umständen Null werden kann, so dafs in einem solchen Falle ein empfindliches Elektrodynamometer keine Ablenkung seiner beweglichen Rolle zeigt, auch wenn recht energische Wechselströme durch die beiden Rollen gehen. Die Aehnlichkeit dieser Erscheinung mit der Interferenz des Lichtes liegt nun darin, dafs die Gröfse der elektrodynamischen Wechselwirkung ebenfalls mit der Verschiedenheit der beiden Schwingungszustände zusammenhängt.

Die erwähnte Thatsache läfst sich zu Messungen auf den verschiedensten Gebieten der Elektrizität verwerthen. Vielleicht, dafs sie auch später eine Anwendung in der Elektrotechnik findet. Jedenfalls offenbart sich in ihr eine bisher nicht eingehender untersuchte Eigenschaft des elektrischen Stromes.

2. Wir wollen annehmen, dafs in einem Stromkreis eine periodische elektromotorische Kraft wirksam ist, welche sich nach dem Gesetze eines Sinus oder Cosinus der Zeit verändert. Die Stromstärke mufs dann demselben Gesetze folgen. Solche Ströme mögen nach dem Vorgange von W. Weber als »elektrische Schwingungen« bezeichnet werden. Der zeitliche Verlauf der Stromstärke bei elektrischen Schwingungen kann durch die einfache Formel:

$$i = a \sin \frac{\pi t}{T}$$

dargestellt werden. Bei dem hier angenommenen Anfangspunkte der Zeitzählung ist die Stromstärke Null; sie erreicht ihren positiven Maximalwerth a, wenn die Zeit $\frac{T}{2}$ verflossen ist, sinkt nach der Zeit T wieder auf Null, erreicht den negativen Maximalwerth $-a$ nach der Zeit $\frac{3T}{2}$ u. s. w. Die Zeit T kann als die Schwingungsdauer, a als Schwingungsamplitude bezeichnet werden.

Geht ein solcher Strom durch die beiden Rollen eines Elektrodynamometers, so ist die ablenkende Wirkung in jedem Augenblicke proportional mit i^2, im Ganzen aber hängt sie ab von dem Mittelwerthe dieser Produkte in der Zeit einer gröfseren Zahl von Schwingungen. Da nun:

$$i^2 = a^2 \sin^2 \frac{\pi t}{T} = \frac{a^2}{2}\left(1 - \cos \frac{2\pi t}{T}\right),$$

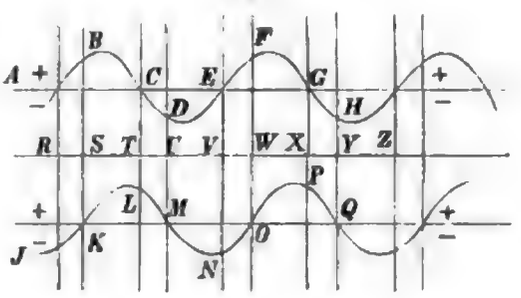
der Mittelwerth des Cosinus aber verschwindet, so ist die Ablenkung proportional mit $\frac{a^2}{2}$.

Elektrische Schwingungen bewirken also eine Ablenkung der beweglichen Rolle. Dieselbe ist unabhängig von der Schwingungsdauer und giebt ein Mafs für das Quadrat der Amplitude.

Es mögen nun durch die feste Rolle und durch die bewegliche zwei verschiedene Schwingungen, aber von gleicher Schwingungsdauer T gehen. Dieselben können verschiedene Amplituden haben; ferner können dieselben gegen einander verschoben sein, so dafs ihre Nullpunkte zeitlich nicht zusammenfallen. Ueber ihre elektrodynamische Wechselwirkung kann man sich am besten mit Hülfe der Fig. 1 orientiren.

Die erste Schwingung sei durch die Kurve $A, B, C, D, E, F, G, H,$ die zweite durch I, K, L, M, N, O, P, Q dargestellt. Die Verschiebung der Nullpunkte, entsprechend den Strecken $RS = TU$ u. s. w., kann als Mafs ihres Phasenunterschiedes angesehen werden. Die Stromintensitäten wechseln jetzt nicht mehr gleichzeitig ihre Vorzeichen. Ihre Produkte sind daher theils positiv, theils negativ, und

Fig. 1.



zwar in den Zeittheilen RS, TU, VW negativ, in den Zeittheilen ST, UV, WX dagegen positiv. Der Mittelwerth ihrer Produkte ist daher jedenfalls kleiner als ohne jene Verschiebung.

Man übersieht sofort, dafs, wenn:

$$RS = ST = TU \text{ u. s. w.},$$

die positiven und negativen Produkte einander gleich sind, also die Summe Null geben. In diesem Falle ist also die elektrodynamische Wechselwirkung aufgehoben.

Drückt man wieder die Stromintensitäten durch Formeln aus und setzt:

$$i = a \sin \frac{\pi t}{T}, \quad i' = a' \sin\left(\frac{\pi t}{T} - \varepsilon\right),$$

so zeigt eine einfache Rechnung, dafs der Mittelwerth der Produkte ii' den Werth:

$$\frac{aa'}{2} \cos \varepsilon$$

giebt.

Dieser Ausdruck verschwindet für

$$\varepsilon = \frac{\pi}{2}.$$

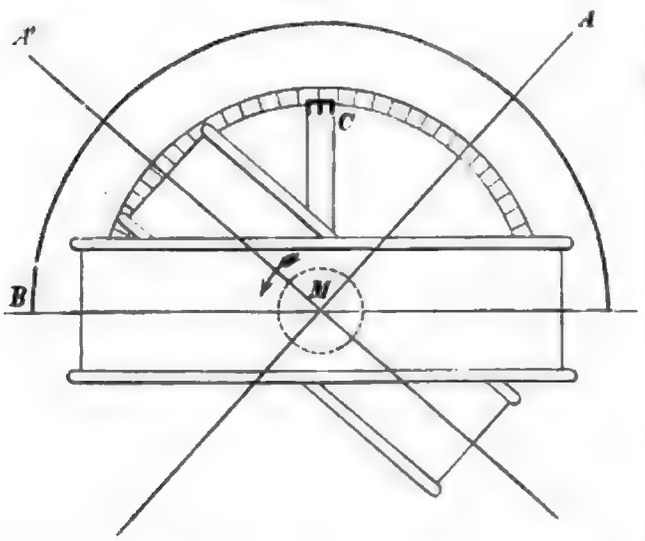
Digitized by Google

Wenn daher der Phasenunterschied der beiden elektrischen Schwingungen $\frac{\pi}{2}$ beträgt, so ist der Mittelwerth ihrer elektrodynamischen Wirkungen Null.

Man kann dies als eine elektrodynamische Interferenz der Wechselströme bezeichnen.

3. Wir wenden uns nun zu der Frage, wie man diese Betrachtungen experimentell verwirklichen kann. Elektrische Schwingungen erhält man am einfachsten, wenn man einen Magnet im Innern einer Multiplikatorrolle von vielen Windungen um seinen Mittelpunkt in schnelle Rotation versetzt. Die hierdurch erregten Induktionsströme wechseln während einer ganzen Umdrehung des Magnetes zweimal ihr Zeichen und folgen den oben angenommenen einfachen Gesetzen. In dieser Weise hat W. Weber elektrische Schwingungen erregt, indem er einen Magnet vermittelst einer Sirene in Rotation versetzte. Später liefs F. Kohlrausch einen besonderen Apparat construiren, den Sinusinduktor, bei welchem ein durch ein Gewicht getriebenes Räderwerk die Drehung bewirkte.

Fig. 2.

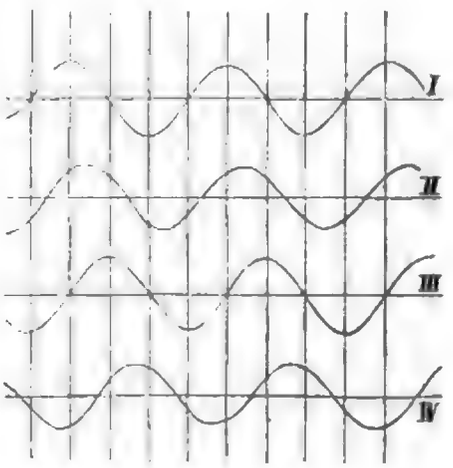


Leitet man von einer solchen Erregungsstelle aus elektrische Schwingungen durch eine lange Leitung, so könnte es fraglich sein, ob dieselben an allen Stellen derselben gleiche Phasen haben. W. Weber hat aber schon im Jahre 1864 nachgewiesen, dafs dies auch noch bei einer Leitung von 36600 m Länge in aller Strenge der Fall war. Ein anderes Resultat würde man erhalten, wenn man die Schwingungen durch ein langes unterseeisches Kabel gehen liefse. Es würden sich dabei jedenfalls Phasenunterschiede zwischen den Schwingungen am Anfang und Ende desselben vermittelst des Elektrodynamometers nachweisen lassen. Um die oben auseinandergesetzten Verhältnisse herzustellen, ist es am einfachsten, die Schwingungen in zwei verschiedenen Stromkreisen zu erzeugen.

Zu dem Zwecke habe ich an dem Kohlrausch'schen Sinusinduktor eine Veränderung vorgenommen, indem ich durch den rotirenden Magnet gleichzeitig in zwei gegen einander zu verstellenden Multiplikatoren elektrische Ströme induziren liefs. Mit Fortlassung des Räderwerkes, durch welches der Magnet (eine magnetisirte, kreisförmige Stahlplatte) in Bewegung gesetzt wird, giebt Fig. 2 ein Bild der getroffenen Einrichtung.

Während die kleinere, innere Rolle befestigt ist und ihre Windungen parallel mit *M A* liegen, ist die gröfsere Drahtrolle um *M* als Axe drehbar. Der Winkel, welchen dieselbe mit der ersten bildet, kann durch den Zeiger *C* abgelesen werden. Bei dem in der Figur angegebenen Stande der beiden Multiplikatoren erfolgen bei der Rotation des Magnetes die entsprechenden Induktionswirkungen später in der grofsen als in der kleinen Rolle. Jeder der beiden Multiplikatoren bildet die Stromquelle für einen besonderen Stromkreis. Enthält der eine derselben die feste Rolle eines Elektrodynamometers, der andere die bewegliche, so kann die elektrodynamische Wechselwirkung der beiden Schwingungen bei beliebigem Phasenunterschiede beobachtet werden.

Fig. 3.



Hierbei ist indefs noch ein Umstand zu beachten. Die Nullpunkte der induzirten elektromotorischen Kräfte fallen zeitlich nicht mit den Nullpunkten der Induktionsströme zusammen. Der Verlauf der letzteren wird stets durch die Wirkung der Extraströme verzögert. Diese Verzögerung ist um so gröfser, je gröfser die Selbstinduktionswirkung des Stromkreises ist.

Bedeutet daher in Fig. 3 die Kurve I die induzirten elektromotorischen Kräfte des ersten Kreises, so repräsentirt die Kurve II die Stromstärke desselben.

Durch Veränderungen in dem Stromkreise kann man diese Kurve verschieben. Eine Vermehrung des Widerstandes bewirkt eine Ver-

Digitized by Google

schiebung nach links, eine Vergrößerung der Selbstinduktion eine solche nach rechts. Auch wird die Verschiebung größer, wenn die Anzahl der Stromwechsel in der Sekunde oder die Schwingungszahl zunimmt.

Bedeutet dann weiter Kurve III die elektromotorische Kraft des zweiten Stromkreises bei rechtwinkliger Stellung der beiden Multiplikatoren, Kurve IV die entsprechenden Stromstärken, so kann man es durch Verschieben von Kurve II oder IV, d. h. durch Einschaltung eines passenden Widerstandes in einen der beiden Stromkreise dahin bringen, daß der Phasenunterschied der elektrischen Schwingungen $\frac{\pi}{2}$ beträgt. Dies läßt sich mit großer Schärfe durch das Elektrodynamometer beobachten. Dasselbe giebt in diesem Falle keinen Ausschlag. Dann ist die elektrodynamische Interferenz der elektrischen Schwingungen hergestellt.

Jede weitere Veränderung in einem der beiden Stromkreise, welche in demselben eine Phasenverschiebung bewirkt, hebt diesen Zustand auf. Das Elektrodynamometer giebt dann wieder Ausschläge, welche dazu dienen können, die betreffende Veränderung zu messen. Daß in diesem Sinne Widerstandsveränderungen und Aenderungen der Selbstinduktion phasenverschiebend wirken, wurde schon erwähnt. Sehr bemerkenswerth ist weiter, daß auch die Einschaltung von Flüssigkeitszellen mit Metallelektroden in Folge der Polarisation derselben einen phasenverschiebenden Einfluß ausüben.

4. Wir wenden uns zunächst zur Bestimmung der Induktionswirkungen eines Stromkreises auf sich selbst.

Schließt man den Strom einer konstanten Kette, so wird bekanntlich die Bildung des Stromes durch die Extraströme verzögert, um so mehr, je mehr enggewundene Drahtrollen der Stromkreis enthält. Die Intensität der Extraströme hängt von einer entweder zu berechnenden oder experimentell zu bestimmenden Größe ab, welche verschiedene Bezeichnungen erhalten hat: elektrodynamisches Potenzial des Stromkreises auf sich selbst, elektrodynamische Konstante, Induktionskoëffizient, Koëffizient der Selbstinduktion, auch wohl Induktionspotenzial. Für einen Stromkreis, der nur aus geraden Drähten besteht, ist diese Größe sehr klein. Sie hat dagegen große Werthe für enggewundene Rollen. Es ist von Interesse, dieselbe für solche Rollen experimentell zu bestimmen. Zu dem Zwecke wird die zu untersuchende Rolle bei gekreuzter Stellung der beiden Multiplikatoren des Sinusinduktors und nach vorangegangener Einstellung auf vollständige Interferenz in einen der beiden Stromkreise eingeschaltet. Durch passende Widerstandsveränderung desselben Kreises kann man die entstandene Störung der vollständigen Interferenz wieder ausgleichen. Aus den hinzugefügten Widerständen läßt sich dann das Induktionspotenzial der Rolle berechnen oder wenigstens mit den entsprechenden Werthen anderer an dieselbe Stelle gesetzten Rollen vergleichen. Verschiedene Versuche dieser Art führten stets zu gut übereinstimmenden Resultaten.

Befindet sich in dem einen Stromkreis eine Magnetisirungsspirale, so wird die vollständige Interferenz gestört, wenn man in dieselbe einen Eisenkern einführt. Durch die wechselnde Magnetisirung des Eisens unter dem Einflusse der elektrischen Schwingungen wird das Induktionspotenzial des Stromkreises verändert. Aehnlich wie zuvor kann man diese Aenderung messend verfolgen und auf diese Weise das magnetische Verhalten des Eisens gegen schnell wechselnde Ströme untersuchen.

5. Eine weitere Anwendung der beschriebenen Methode ist die Untersuchung der Polarisation von Metallen in Flüssigkeiten. Wird ein Strom vermittelst zweier Elektroden von demselben Metalle durch eine Flüssigkeit geleitet, welche Gase (z. B. Wasserstoff und Sauerstoff) als Zersetzungsprodukte liefert, so werden die Elektroden von denselben bedeckt und verhalten sich dann wie zwei verschiedene Metalle, d. h. sie geben eine elektromotorische Kraft, deren Wirkung dem polarisirenden Strom entgegengerichtet ist. Die Untersuchungen dieser Erscheinung mit Benutzung konstanter Ströme sind sehr zahlreich, bieten aber in vielen Fällen nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Diese werden zum Theil vermieden, wenn man elektrische Schwingungen als polarisirende Ströme benutzt. F. Kohlrausch hat in dieser Weise die Polarisation von Platinplatten in Schwefelsäure untersucht[1]) und das interessante Resultat gefunden, daß schon außerordentlich geringe Gasüberzüge sehr bedeutende Polarisationswirkungen hervorbringen.

Fließen elektrische Schwingungen durch eine Flüssigkeit, so werden die Elektroden abwechselnd in dem einen und anderen Sinne polarisirt. Hierdurch werden die Amplituden der Schwingungen verändert; außerdem erfolgt aber eine bedeutende Phasenverschiebung, und zwar in demselben Sinne, wie durch eine Vergrößerung des Widerstandes. Sind daher wieder beide Stromkreise auf vollständige Interferenz eingestellt, wird dann in einen derselben eine Flüssigkeit mit polarisirbaren Elektroden eingeschaltet, so erhält man recht bedeutende, konstante Ausschläge am Elektrodynamometer. Dieselben können dazu dienen, die Polarisationsfähigkeit der Metalle in der betreffenden Flüssigkeit zu untersuchen.

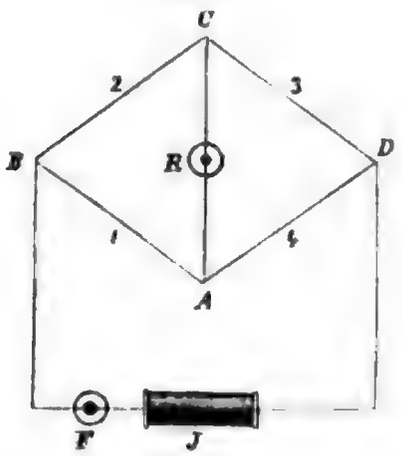
[1]) Poggendorffs Annalen, 148, S. 143 bis 154.

Digitized by Google

6. Eine weitere Reihe verschiedenartiger Anwendungen der elektrodynamischen Interferenz in dem oben auseinandergesetzten Sinne beruht auf den Gesetzen der Verbreitung elektrischer Schwingungen in verzweigten Leitersystemen. Ist in dem ganzen Leitersysteme nur eine Stromquelle, z. B. ein Sinusinduktor, in der gewöhnlichen Form vorhanden, so haben die erregten Schwingungen in allen Zweigen gleiche Schwingungsdauer. Sie unterscheiden sich aber in den einzelnen Zweigen durch ihre Amplituden und Phasen. Besonders wirkt hierbei wieder die Selbstinduktion der Zweige mit oder polarisirbare Flüssigkeitszellen in denselben. Ferner kann man annehmen, dafs Kondensatoren mit dem Leitersysteme verbunden sind, etwa in der Weise, dafs die beiden Belegungen eines solchen mit zwei verschiedenen Verzweigungspunkten verbunden sind.

Die periodisch erfolgende Ladung und Entladung derselben wirkt selbstverständlich auf

Fig. 4.



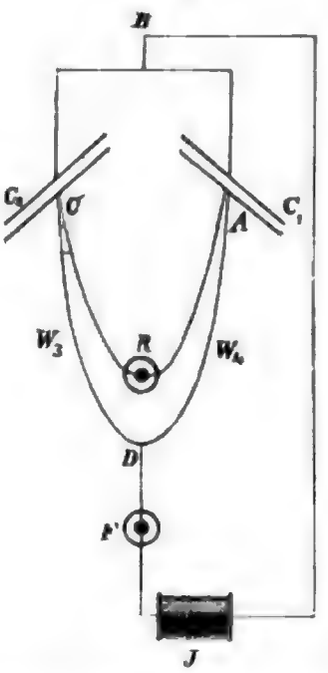
den Verlauf der Ströme in den einzelnen Zweigen ein. Man kann ganz allgemein die Verbreitung elektrischer Schwingungen in einem solchen Systeme berechnen. Besonders nützlich erweist sich die Stromverzweigung nach dem Schema der Wheatstone'schen Brücke. Dieselbe kann bekanntlich als Viereck, Fig. 4, aufgefafst werden, bei welchem die gegenüberliegenden Ecken A, C und B, D ebenfalls leitend verbunden sind. In dem einen dieser Zweige ($B\,D$) befindet sich die Stromquelle, der andere ($A\,C$) ist der Brückenzweig. Es zeigt sich, dafs die Schwingungen in diesen beiden Diagonalzweigen Phasenunterschiede bis zur Gröfse von $\frac{\pi}{2}$ erreichen können. Befindet sich in dem einen Diagonalzweig der Sinusinduktor (J) und die feste Rolle F des Elektrodynamometers, in dem anderen die bewegliche Rolle R desselben, so kann unter gewissen Bedingungen wieder elektrodynamische Interferenz hergestellt werden. Selbstverständlich sind dieselben wesentlich andere, als wenn in J eine konstante Stromquelle sich befindet, und man, wie bei der gewöhnlichen Anwendung der Wheatstone'schen Brücke, bewirken will, dafs durch den Brückenzweig $A\,C$ kein Strom geht. Indem ich in Betreff der weiteren Berechnung auf meine oben zitirten Abhandlungen verweise, will ich mich hier auf die Besprechung eines einfachen Beispieles beschränken.

Alle Zweige, mit Ausnahme von 1, seien ohne erhebliche Selbstinduktion. Die Widerstände der Zweige 1 bis 4 mögen mit w_1 bis w_4 bezeichnet werden. Der Widerstand von $A\,C$ sei w. Ferner möge zur Abkürzung:

$$w' = \frac{w\,(w_3 + w_4)}{w_3 + w_4 + w}$$

gesetzt werden. Bezeichnet dann p_1 das Induktionspotenzial des Zweiges 1 und n die An-

Fig. 5.



zahl der Stromwechsel in der Sekunde, so ist die Bedingung der elektrodynamischen Interferenz der Schwingungen in den Zweigen $B\,D$ und $A\,C$:

$$n^2 p_1^2 \pi^2 = (w_2\,w_4 - w_1\,w_3)\,\frac{w_1 + w_2 + w'}{w_3}.$$

Wäre auch noch $p_1 = o$, so würde dieselbe mit der gewöhnlichen Bedingung der Stromlosigkeit des Brückenzweiges:

$$w_2\,w_4 = w_1\,w_3$$

zusammenfallen. Die mitgetheilte Formel gestattet die Bestimmung von p_1 durch Beobachtung der Widerstände in den einzelnen Zweigen.

7. Es wurde oben angeführt, dafs auch Kondensatoren mit dem Leitersysteme verbunden sein können. Es soll schliefslich noch ein einfacher und wichtiger Fall dieser Art besprochen werden.

Die Belegungen eines Kondensators seien mit A und B verbunden (vgl. Fig. 4); die-

jenigen eines zweiten mit B und C. Die Kapazitäten derselben seien c_1 und c_2. Da die meisten Isolatoren ein wenn auch nur sehr kleines Leitungsvermögen haben, so kann man die leitenden Verbindungen zwischen A-B und und B-C beibehalten, mufs denselben aber sehr grofse Widerstände beilegen. Die Selbstinduktion soll in allen Zweigen sehr klein sein. Auch in diesem Falle läfst sich die Bedingung für die elektrodynamische Interferenz entwickeln. Darf man noch voraussetzen, dafs die Widerstände der Isolatoren als unendlich grofs angesehen werden können, so fallen die leitenden Verbindungen zwischen A-B und C-D fort und man erhält die durch Fig. 5 dargestellte Anordnung. Die Bedingung der elektrodynamischen Interferenz fällt dann mit der Bedingung für die Stromlosigkeit von $A\,R\,C$ zusammen und lautet:

$$c_1 w_4 = c_2 w_3.$$

Nach dieser Gleichung erhält man das Verhältnifs der Kapazitäten durch das Verhältnifs leicht und genau zu bestimmender Widerstände. Bei diesen Versuchen empfiehlt es sich, den Sinusinduktor in J durch ein gewöhnliches Induktorium zu ersetzen. Dasselbe ist in Gang zu setzen und hat man die wechselnd gerichteten Induktionsströme zu benutzen.

Die auf der elektrodynamischen Wechselwirkung elektrischer Schwingungen beruhende, hier kurz beschriebene Untersuchungsmethode findet demnach Verwendung auf den Gebieten der Induktionsströme, des Magnetismus, der Polarisation und der elektrostatischen Influenz, welche bei den Kondensatoren mitwirkt.

Ueber den gröfsten Werth des Nutzeffektes und der Nutzarbeit bei der elektrischen Kraftübertragung.

(Briefliche Mittheilung des Prof. Dr. L. Sohncke an Dr. O. Frölich.)

Wie Sie schon aus meinem vorigen Schreiben ersehen haben, hat mich in letzter Zeit die Theorie der elektrischen Kraftübertragung viel beschäftigt, und dabei bin ich zu sehr einfachen Ausdrücken für das Maximum des Nutzeffektes und das Maximum der Nutzarbeit geführt worden, die ich kürzlich nebst meiner Ableitung Herrn Geheimrath Kirchhoff mittheilte. Derselbe hatte die Freundlichkeit, mich darauf aufmerksam zu machen, dafs diese Ergebnisse eine weit einfachere Ableitung als die meinige zulassen, sobald man nur die von Ihnen gegebenen Grundgleichungen der elektrischen Kraftübertragung (Monatsberichte der Kgl. Pr. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1880, S. 962 bis 985) zum Ausgang nimmt. Es wird Sie vielleicht interessiren, wenn ich diese Ableitung hier mittheile. Die bei der primären Maschine aufzuwendende mechanische Arbeit A_1 und die bei der empfangenden Maschine gewonnene Nutzarbeit A_2, gemessen in Pferdestärken, stellen Sie durch die Gleichungen dar:

$$A_1 = c\,E_1\,J + p_1\,E_1^2, \qquad A_2 = c\,E_2\,J - p_2\,E_2^2,$$

wo E_1 und E_2 die elektromotorischen Kräfte der ersten und zweiten Maschine (in Daniells), J die Stromstärke $\left(\text{in } \frac{\text{Dan.}}{\text{S.-E.}}\right)$, wo ferner $c = 0{,}00181$ (nach Kohlrausch), und wo ich mir der gröfseren Allgemeinheit wegen erlaubt habe, die Konstanten p_1 und p_2 der Foucault'schen Ströme beider Maschinen als verschieden anzunehmen. Bei Anwendung des absoluten Mafssystems würde nur 1 statt des Faktors c zu setzen sein. Die Konstanten p sind von der Beschaffenheit, einen Widerstand im Nenner zu enthalten, denn nur so stellen auch die zweiten Glieder der Gleichungen eine Arbeit dar. Setzt man nun einen einfach geschlossenen Stromkreis voraus, so ist nach Ohm $J = \frac{E_1 - E_2}{W}$, wo W den Widerstand der ganzen Strombahn bezeichnet. Mit Benutzung dieses Werthes von J nehmen die beiden obigen Gleichungen die Gestalt an:

$$1)\qquad \begin{aligned} A_1 &= c\,.\left\{\left(\frac{1}{W} + k_1\right) E_1^2 - \frac{E_1\,E_2}{W}\right\} \\ A_2 &= c\,.\left\{\frac{E_1\,E_2}{W} - \left(\frac{1}{W} + k_2\right) E_2^2\right\}, \end{aligned}$$

wo $k_1 = \frac{p_1}{c}$ und $k_2 = \frac{p_2}{c}$ gesetzt ist. Hieraus folgt der Nutzeffekt:

$$N = \frac{A_2}{A_1} = \frac{x - a_2\,x^2}{a_1 - x},$$

wo zur Abkürzung gesetzt ist:

$$x = \frac{E_2}{E_1}, \quad a_1 = 1 + k_1 W, \quad a_2 = 1 + k_2 W.$$

Man findet nun auf dem gewöhnlichen Wege, dafs dieser Ausdruck seinen gröfsten Werth hat für:

$$x = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}\left(\sqrt{a_1\,a_2} - \sqrt{a_1\,a_2 - 1}\right).$$

Dieser Werth von x ist eine der beiden Wurzeln einer quadratischen Gleichung; die andere Wurzel ist ausgeschlossen, weil sie > 1 ist, während doch $\frac{E_2}{E_1}$ nicht > 1 sein kann.

Der bei obigem x stattfindende gröfste Werth des Nutzeffektes ist:

$$2)\qquad N_{max} = \left(\sqrt{a_1\,a_2} - \sqrt{a_1\,a_2 - 1}\right)^2.$$

Wenn die Konstanten der Foucault'schen Ströme beider Maschinen gleich sind ($k_1 = k_2 = k$), wie es wohl bei Ihren Versuchen über Kraftübertragung der Fall war, so wird:

$$N_{max} = (1 + kW - \sqrt{kW}\sqrt{kW+2})^2$$

3) $$= \left(\sqrt{1 + \frac{kW}{2}} - \sqrt{\frac{kW}{2}}\right)^4.$$

Nun war nach Ihren Angaben $p = \frac{7{,}5}{n^2}$, $n = 288$, $c = 0{,}00181$, also $k = \frac{p}{c} = 0{,}0497$.

(Statt dessen nehmen Sie allerdings $k = 0{,}0553$, indem Sie für c einen anderen Werth, $0{,}00163$, einführen.)

Nimmt man für k den abgerundeten Werth $0{,}05$, so wird für die drei Versuchsreihen, in denen der Widerstand bezüglich $= 0{,}92$, $1{,}33$, $1{,}88$ Einheiten betrug, das Maximum des Nutzeffektes nach Gl. 3) bezüglich $= 54{,}6\,\%$, $48{,}4\,\%$, $42{,}3\,\%$. Hiermit stimmen Ihre Versuchsergebnisse wenigstens leidlich überein; nämlich unter 10 Versuchen mit dem Widerstande $0{,}92$ finden sich zwei, bei denen der beobachtete Nutzeffekt obigen Maximalwerth überschreitet, indem er $56\,\%$ und $60\,\%$ betrug; unter 21 Versuchen mit dem Widerstande $1{,}33$ zeigen zwei zu grofse Nutzeffekte, nämlich $49\,\%$ und $50\,\%$; endlich unter 13 Versuchen mit dem Widerstande $1{,}88$ haben drei zu grofse Nutzeffekte, nämlich $44\,\%$, $47\,\%$, $48\,\%$. Die Erklärung dieser Abweichung ist wohl in der Unsicherheit der experimentellen Ermittelung des Nutzeffektes zu suchen. Sie erklären ja auch in Ihrer oben zitirten Abhandlung die Uebereinstimmung der beobachteten und berechneten Nutzeffekte für befriedigend, obwohl die Abweichungen in einzelnen Fällen bis zu $8\,\%$ betragen. Aufserdem giebt es übrigens einen Umstand, der den thatsächlichen Nutzeffekt gröfser machen mufs, als er sich nach den obigen Angaben berechnet: das ist die Erwärmung des Eisens der Maschine! Aus den Betrachtungen, die zur Ableitung Ihrer Grundgleichungen führen, folgt, dafs die Konstante k sich aus einer Reihe von Gliedern zusammensetzt, deren Nenner je den Widerstand eines Eisenfadens enthält, so dafs sich der spezifische Widerstand des Eisens im Nenner von k befindet. Dieser Widerstand wächst mit wachsender Temperatur; dann mufs also k abnehmen, wodurch sich der maximale Nutzeffekt vergröfsert. Freilich wirkt die gleichzeitige Erwärmung des Drahtes auf eine Vergröfserung von W und dadurch auf eine Verringerung von N_{max} hin; doch mufs dieser Einflufs hinter dem der Kernerwärmung zurückbleiben, weil sich der Draht leichter abkühlt. Der Einflufs der Ankererwärmung ist gar nicht gering. Es ist nämlich der spezifische Widerstand w des Eisens bei der Temperatur t^0:

$$w = w_0\,(1 + 0{,}0042\,t).$$

Bezeichnet nun w' den zu $t + \tau^0$ gehörigen spezifischen Widerstand, so ist:

$$\frac{w'}{w} = 1 + \frac{0{,}0042\,\tau}{1 + 0{,}0042\,t}.$$

Nimmt man nun z. B. an, bei einem Versuche sei die Ankertemperatur um 25^0 höher als durchschnittlich bei den Versuchen, aus denen k ermittelt wurde, welch letztere 18^0 betrage, d. h. nimmt man $t = 18$, $\tau = 25$, so ist:

$$\frac{k}{k'} = \frac{w'}{w} = 1{,}0977.$$

Hieraus folgt, wegen $k = 0{,}05$, $k' = 0{,}0456$. Mit diesem Werthe berechnen sich die maximalen Nutzeffekte bei den obigen drei Widerständen zu $56{,}1\,\%$, $50{,}0\,\%$, $44{,}0\,\%$.

Nimmt man $\tau = 50^0$, so steigen die maximalen Nutzeffekte fast noch um $2\,\%$. Solche Erwärmungen liegen wohl nicht aufserhalb des Bereiches der Möglichkeit.

Ebenso leicht wie das Maximum des Nutzeffektes folgt dasjenige der Nutzarbeit aus den Gleichungen 1). Es ist nämlich die Nutzarbeit:

$$A_2 = \frac{c\,E_1^{\,2}}{W}\left\{x - a_2\,x^2\right\}.$$

Das Maximum dieses Ausdruckes tritt bei $x = \frac{1}{2\,a_2}$ ein und lautet:

4) $$A_2 = \frac{c\,E_1^{\,2}}{4\,a_2\,W}.$$

Dabei wird der Nutzeffekt:

5) $$N = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2\,a_1\,a_2 - 1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1 + 2\,(k_1 + k_2)\,W + 2\,k_1\,k_2\,W^2},$$

also kleiner als $\frac{1}{2}$.

Ohne Zusammenhang mit dem Vorigen möchte ich noch eine Bemerkung machen, die sich auf einen anderen Punkt Ihrer Abhandlung bezieht. Für eine Ihrer Dynamomaschinen stellen Sie den wirksamen Magnetismus durch die Formel $M = \frac{J}{a + b\,J + c\,J^2}$ dar. Ich fand gelegentlich, dafs die Formel $M = \frac{1}{a}\,J \cdot e^{-bJ}$ fast ebenso gut pafst, wo e die Basis der natürlichen Logarithmen, $a = 25400$, $b = 0{,}023026$, also $b \overset{10}{\log} e = 0{,}01$. Erst für $J > 80$ bewährt sich diese Formel nicht mehr. Das Maximum von M ist nach dieser Formel $= 0{,}000629$, nach der Ihrigen $= 0{,}000625$; es tritt bei $J = \frac{1}{b} = 43{,}4$ ein, nach Ihrer Formel bei $J = 43{,}1$. Der Zusammenhang der Stromstärke mit dem Verhältnifs des Widerstandes W zur Tourenzahl v wird nach dieser Formel ein logarithmischer; es ist nämlich $J = \frac{n\,v\,M}{W} = \frac{n}{a}\,\frac{v}{W}\,J \cdot e^{-bJ}$, folglich:

$$J = \frac{1}{b \overset{10}{\log} e} \cdot \overset{10}{\log} \frac{n}{a}\,\frac{v}{W}.$$

Karlsruhe, den 9. Februar 1883.

Digitized by Google

Versuchsresultate von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen mit konstanter Klemmenspannung.

Die grofse Aehnlichkeit, welche die elektrische Glühlichtbeleuchtung an und für sich mit der Gasbeleuchtung hat, mufste nothwendig zu dem Verlangen führen, die Glühlichter ebenso wie die Gasflammen einzeln entzünden und verlöschen zu können, ohne die von der gleichen Stelle aus gespeisten übrigen Lichter dadurch zu beeinflussen.

Da aber bei den bisher üblichen Anordnungen der elektrischen Maschinen für Glühlichtbetrieb das Ausschalten von Lampen auf die übrigen nicht ohne Einflufs blieb, so konnte man dem oben gestellten Verlangen nur durch mehr oder weniger komplizirte Mittel gerecht werden, wie durch Ersatzwiderstände, welche von Hand oder automatisch eingefügt wurden, durch elektrische Regulatoren u. s. w.

Bei einer elektrischen Maschine, deren Elektromagnete durch einen konstanten Strom erregt werden, nimmt die Helligkeit der Glühlampen zu mit abnehmender Lampenzahl; dasselbe in noch erhöhterem Mafse tritt bei Maschinen ein, deren Elektromagnete im Nebenschlusse liegen. Bei Maschinen endlich mit dynamoelektrischer Schaltung wird, wenn nach und nach immer mehr Glühlampen ausgeschaltet werden, im Allgemeinen die Lichtstärke erst gröfser, dann kleiner und sinkt endlich sehr schnell, so dafs die Lampen bei einer gewissen geringen Anzahl überhaupt nicht brennen.

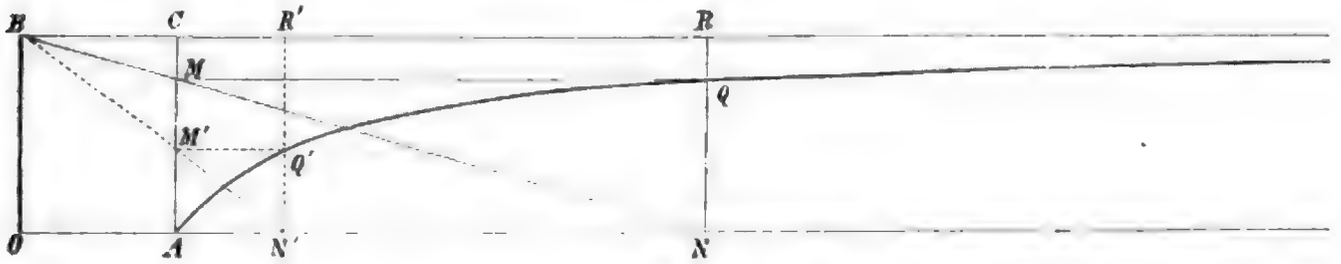
Sollen die Lampen einer Glühlichtanlage einzeln beliebig entzündet oder gelöscht werden können, so müssen sie, um von einander unabhängig zu sein, alle parallel geschaltet werden, und da nun die Lichtstärke einer Glühlampe von der an ihren Endpunkten herrschenden Potenzialdifferenz abhängt, so müssen sie unter einer Potenzialdifferenz, d. h. unter einer Spannung stehen, welche unverändert bleibt, wieviel Lampen auch brennen. Mit anderen Worten heifst das: Die Klemmenspannung der Maschine soll, bei konstanter Tourenzahl, konstant sein für jeden beliebigen äufseren Widerstand.

Kann eine Maschine gebaut werden, die dieser Bedingung genügt, so sind alle bisher nöthigen Hülfsapparate, selbstthätige oder unselbstthätige, überflüssig, es ist nur erforderlich, die Geschwindigkeit der Maschine konstant zu erhalten.

Klemmenspannung und elektromotorische Kraft werden häufig verwechselt und für einander gebraucht, was aber nur statthaft ist, wenn der Widerstand der Maschine gegen den äufseren Widerstand vernachlässigt werden kann, ein Fall, der aber gewöhnlich nicht vorliegt. So ist denn auch die elektromotorische Kraft einer Maschine nicht konstant, wenn ihre Klemmenspannung konstant bleiben soll, und umgekehrt behält die Klemmenspannung nicht denselben Werth, wenn die Maschine eine konstante elektromotorische Kraft hat.

Da es immerhin von gewissem Interesse ist und sich hier gerade die Gelegenheit dazu bietet, so soll hier nebenher gezeigt werden, erstens, wie bei einer Maschine mit konstanter elektromotorischer Kraft die Klemmenspannung, und zweitens, wie die elektromotorische Kraft bei einer Maschine mit konstanter Klemmenspannung sich ändern mufs.

Fig. 1.



1. Man denke sich eine Maschine von konstanter elektromotorischer Kraft E mit dem inneren Widerstande w_m gegeben, der äufsere Widerstand sei w, die Klemmenspannung D.

In Fig. 1 ist $OA = w_m$, $OB = E$, $AN = w$ gemacht, es ist dann, da die Linie BN den Verlauf der Spannung darstellt, $AM = D$; für einen anderen Werth von w, z. B. AN' wird AM' die gesuchte Klemmenspannung. Wird nun auf jedem der Punkte N das zugehörige D als Senkrechte errichtet, so entsteht durch die Endpunkte Q dieser Senkrechten eine Kurve $AQ'Q$ u. s. w., welche für alle äufseren Widerstände den Verlauf der Klemmenspannung darstellt, während der Verlauf der konstanten elektromotorischen Kraft durch die horizontale Grade $CR'R$ u. s. w. veranschaulicht wird.

Die Gleichung der Kurve der Klemmenspannung ist durch die Bedingung gegeben:

$$S : w_m = E : (w + w_m) = E : W,$$

wobei W der Gesammtwiderstand und $S = E - D$ ist. Aus obiger Gleichung folgt: $S \cdot W = E \cdot w_m$, also = const., d. h. die Kurve ist

eine gleichartige Hyperbel durch denselben Punkt P und P', und zu dieser ist wegen der Gleichheit der Asymptotenwinkel und der Lage der Asymptoten eine Sehne QQ' parallel zu PP'. Es ist also auch $QQ' = PP'$, d. h. die Strecke PP' ist unabhängig von der Lage der Sehne PP' stets gleich der halben Summe $AA' + BB'$ der Strecken AA' und BB', die durch die Schnittpunkte A und B der Sehne mit den Asymptoten auf der Abszissenachse x abgeschnitten werden.

Fig. 6.

Konstruktion. Wenn $AA' = a$ und $BB' = b$ ist, so ist $PP' = \frac{a+b}{2}$. Man trage also auf der Abszissenachse x von A aus $AA' = a$ ab, ferner von B aus $BB' = b$, und halbiere die Strecke $A'B'$ in M. Dann ist $MP = MP' = \frac{a+b}{2}$, und man erhält P und P' durch Abtragen dieser Strecke MP von M aus auf der Abszissenachse nach x und $-x$.

Fig. 7.

Ebenso leicht kann man auch die Punkte P und P' konstruieren, wenn $AA' = a$ und $BB' = b$ gegeben sind, wenn also a und b nicht, wie vorhin, gleich sind. Man halbiere dann die Strecke $A'B'$ in M, trage $MP = MP' = \frac{a+b}{2}$ auf der Abszissenachse x von M aus nach x und $-x$ ab und ziehe durch P und P' Parallelen zu den Asymptoten, so erhält man die Schnittpunkte Q und Q' der Sehne PP' mit den Asymptoten. Dann ist $QQ' = PP' = \frac{a+b}{2}$, und man erhält A und B durch Abtragen dieser Strecke QQ' von Q und Q' aus auf den Asymptoten nach x und $-x$.

Fig. 7 zeigt die Konstruktion der Punkte P und P' für $a = 3$ cm, $b = 1$ cm, $x = 1$ cm.

Bei 600 Volt Stellung ist der Motor dauernd mit 200 Amp belastet.

Die Steuerung der Motoren geschieht durch Umschalten der Motorgruppen und durch Einschaltung von Widerständen, welche alle auf derselben Welle sitzen. Diese Welle wird durch einen Elektromotor von verschiedener Umdrehungsgeschwindigkeit in beiden Richtungen gedreht.

Die Figur 1 ist aufgenommen, als die Schalterwalze die Stellung 10 nach einer Seite hatte. Figur 2 zeigt die Stellung 20 nach der Seite, wo die Widerstände ausgeschaltet sind.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die Stromzuführung von Schalt-Tafel und Kurbel, an die Maschine (Schaltwalze) Elektromotor, Widerstände, Motoren und Erdung geschieht durch 11 Verbindungen mit der Kupplung, welche zwischen Motorwagen und Anhängewagen angebracht ist. Die Verbindungen sind durch Kabel hergestellt, welche in Rohren liegen. Die Kupplung ist so eingerichtet, daß sie selbsttätig kuppelt, d. h. bei einfacher Zusammenstoß, d. h. bei einfachem Zusammenstoß, d. h. bei einfachem Zusammenstoß, d. h. bei einfachem

lagen im Hauptraum, ersetzt im Nebenraum den Luftwiderstand durch den Widerstand der Erwärmung gehemmt, so ist der Widerstand im Hauptraum größer als im Nebenraum. Ferner 1 in Fig. 4 stellt den Querschnitt einer Platte dar, welche durch Drehung um die Kante der Hauptwandung in Lamelle, zur Abnahme des äußeren Widerstandes, verwandelt wird. Die Hauptwandung ist in Fig. 4 durch die Linie $a_1 a_2$ dargestellt. Die Lamelle $a_1 a_2 a_3$ ist durch Drehung um die Endkantenachse a_2 aus der in Fig. 1 dargestellten Lage in die in Fig. 4 dargestellte Lage, d. i. aus vertikaler Stellung horizontal gebracht worden. Die Lamellenachse a_2 befindet sich in der Hauptwandung $a_1 a_2$ und ist in der Figur durch einen Punkt dargestellt. Die Lamelle $a_1 a_2 a_3$ ist nun voll, die Kante a_3 ist gegen den Luftwiderstand gerichtet, und die Lamelle vermindert den Widerstand, indem sie den äußeren Widerstand an diesem gehemmt hat.

Fig. 4.

Aus der Kurve 1 in der Kurve 2 in Fig. 3 ist ersichtlich, daß der Widerstand der Platte, welche gegen die Luft weder eine Hohl- noch eine Vollwandung darbietet, sondern nur eine Lamelle, den Gleitwinkel entsprechend wie in der Kurve 1 in der Kurve 2 in Fig. 3 hat. Aus der Kurve 3 in der Kurve 4 in Fig. 3 ist ersichtlich, daß der Widerstand der Platte, welche, wie vorher, nur eine Lamelle, aber mit einer Hohlwandung, hat, den Gleitwinkel entsprechend wie in der Kurve 3 in der Kurve 4 in Fig. 3 hat. Aus der Kurve 5 in der Kurve 6 in Fig. 3 ist ersichtlich, daß der Widerstand der Platte, welche, wie vorher, nur eine Lamelle, aber mit einer Vollwandung, hat, den Gleitwinkel entsprechend wie in der Kurve 5 in der Kurve 6 in Fig. 3 hat.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie in höherem Grade abmindern, so würde die Kurve, welche zwischen der Stromlinie, deren Widerstand = 0, und der Platte, deren Widerstand = 1, liegt, sich der letzteren mehr nähern, und der Gleitwinkel würde größer werden. Wollte man die Vorteile der Stromlinie in geringerem Grade abmindern, so würde die Kurve sich der Stromlinie mehr nähern, und der Gleitwinkel würde kleiner werden.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie ganz oder zu Nichtvorteilen aufheben, so würde die Kurve mit der Stromlinie zusammenfallen, und der Gleitwinkel würde = 0 werden.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie in größerem Grade abmindern, so würde die Kurve sich der Platte mehr nähern, und der Gleitwinkel würde größer werden.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie ganz oder zu Nichtvorteilen aufheben, so würde die Kurve mit der Platte zusammenfallen, und der Gleitwinkel würde = 90° werden.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie in höherem Grade abmindern, so würde die Kurve sich der Platte mehr nähern, und der Gleitwinkel würde größer werden.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie ganz oder zu Nichtvorteilen aufheben, so würde die Kurve mit der Platte zusammenfallen, und der Gleitwinkel würde = 90° werden.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie in höherem Grade abmindern, so würde die Kurve sich der Platte mehr nähern, und der Gleitwinkel würde größer werden.

Wollte man die Vorteile der Stromlinie ganz oder zu Nichtvorteilen aufheben, so würde die Kurve mit der Platte zusammenfallen, und der Gleitwinkel würde = 90° werden.

Lampe, oben aber bei etwa sieben Lampen am gröfsten sein würde.

Am 10. November 1882 wurden die in Fig. 4 und 5 mit III und IIIa bezeichneten Kurven gewonnen mit einer Maschine D_{17} (200), als von deren Elektromagnetschenkeln zwei mit je zwei Lagen von 3,5 mm starkem Draht und zwei mit je 29 Lagen von 1 mm starkem Draht bewickelt waren. Diese Maschine zeichnete sich durch eine ziemlich konstante Klemmenspannung aus, wie man aus den Kurven erkennt. Die Spannung wächst, wenn mehr und mehr Lampen ausgeschaltet werden, langsam um etwa 4 Daniell, sinkt dann wieder und erreicht bei einer Lampe denselben Werth, den sie bei der vollen Zahl (20) hatte.

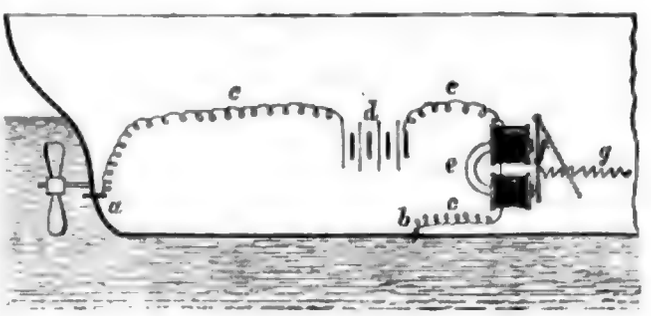
Die gemischte Schaltung ist seitdem von Siemens & Halske für kleinere und gröfsere, bis zum Betriebe von 200 Edison A-Lampen geeignete Maschinen so durchgeführt worden, dafs, bei konstanter Tourenzahl, beliebig viele Lampen aus- und wieder eingeschaltet werden können, ohne dafs sich die Lichtstärke der übrigen wesentlich ändert. Schliefslich sei hier nur eine solche Maschine mit gemischter Schaltung: $g\,D_{18}$ (250) noch erwähnt, welche seit 9. Januar 1883 im Hause der Abgeordneten zu Berlin mit 32 Glühlampen von Gebr. Siemens & Co. in Charlottenburg zur Beleuchtung des Lesezimmers allabendlich in Betrieb ist.

Ernst Richter.

Browns elektrischer Geschwindigkeitsregulator für Schiffsmaschinen.

Wenn bei hohem Seegang in Folge der Stampfbewegungen des Schiffes die Propellerschraube aus dem Wasser auftaucht, so vergröfsert sich die Umdrehungsgeschwindigkeit derselben bezw. der Maschine in für beide Theile gefahrbringender Weise, da der Widerstand, welchen die Schraube im Wasser fand, plötzlich aufhört; taucht die Schraube mit der so erhaltenen bedeutenden Geschwindigkeit wieder ein, so gefährdet der plötzlich wieder vorhandene, sich in Gestalt starker Schläge bemerkbar machende Widerstand gleichfalls Schraube und Maschine. Die gewöhnlichen Regulatoren können diesem Uebelstande nicht abhelfen, da sie vermöge ihrer Konstruktion erst zur Einwirkung auf die Maschine kommen können, wenn die übermäfsige Geschwindigkeit bereits angenommen ist. An Vorschlägen zur Vermeidung dieses Uebelstandes fehlt es nicht; so wird z. B. mit Vorliebe ein Schwimmer benutzt, welcher in einem Kanale seitwärts der Schraube vom Wasserspiegel getragen wird und durch irgend eine Transmission — elektrisch in der Konstruktion von Sangster und Shelton in Buffalo, englisches Patent No. 299 vom Jahre 1876 — die Drosselklappe absperrt, wenn er zu tief fällt, also die Schraube zu hoch auftaucht.

Einen neuen Gedanken verfolgt die Konstruktion von R. G. Brown in Paris (D. R. P. No. 20902 vom 15. Juli 1882). Dieselbe setzt zwei durch eine elektrische Stromleitung verbundene Kontakte voraus, deren einer *b* am Schiffe so angebracht ist, dafs er stets im Wasser sich befindet, während der andere *a* mit der Stelle korrespondirt, über welche hinaus die Schraube nicht auftauchen darf, ohne eine gefahrvolle Geschwindigkeit anzunehmen. In der normalen Lage des Schiffes wird die Stromleitung *c*, durch welche ein von einer Dynamomaschine *d* erzeugter Strom zirkulirt, durch das Medium des Wassers, welches beide Kontakte leitend verbindet, geschlossen sein. Hebt sich *a* aus dem Wasser, so wird der Strom unterbrochen; der Elektromagnet *e* läfst des-



halb den Anker *f* frei, welchen eine Feder *g* zurückzieht, um durch diese Bewegung eine kleine Dampfmaschine zu bethätigen, welche die Drosselklappe zum Abschlusse bringt. Taucht *a* wieder unter, so zieht der Elektromagnet *e* den Anker *f* und somit die Drosselklappe in die normale Stellung zurück.

Zweckmäfsig erscheint die Anordnung mehrerer Kontakte *a* über einander, welche die Drosselklappe in dem Verhältnisse mehr oder weniger schliefsen, als die Schraube eintaucht.

Selbstverständlich ist Kontakt *a* vom Schiffskörper zu isoliren.

R. Mittag.

Anschlufs mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt durch eine und dieselbe Leitung.

Von Geh. Ober-Regierungsrath C. Elsasser.

Bei der Einrichtung von Fernsprech-Vermittelungsanlagen in gröfseren Städten ist zuweilen dem Verlangen Ausdruck gegeben worden, auch Geschäftslokale u. s. w. solcher Orte an eine Fernsprech-Vermittelungsanstalt anschliefsen zu können, welche mit einem benachbarten, mit

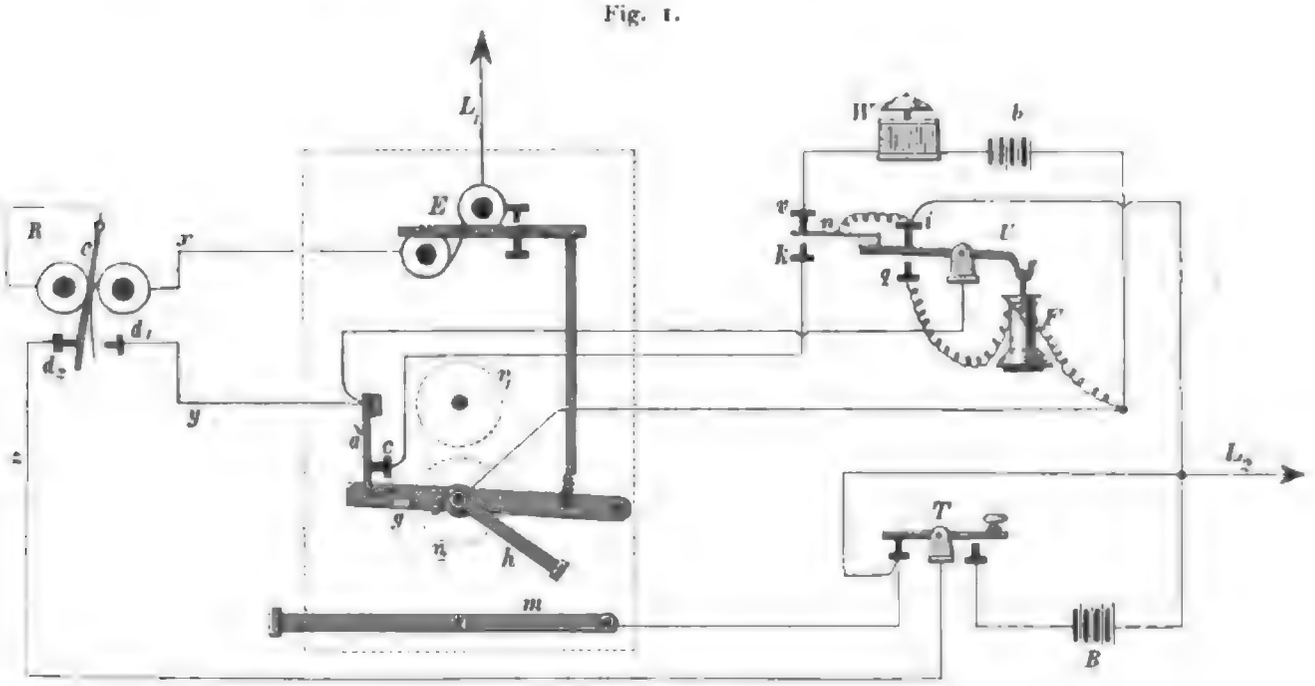
Digitized by Google

Stadt-Fernsprechanlage versehenen Orte in regem Geschäftsverkehr stehen, von diesem Orte aber verhältnifsmäfsig weit entfernt sind. In der Regel ist die Zahl der für solche Orte verlangten Fernsprechstellen zu unbedeutend, um die Einrichtung und Unterhaltung einer besonderen Vermittelungsanstalt, sowie die Verbindung dieser Anstalt mit der gleichartigen in dem benachbarten Hauptorte rechtfertigen zu können. Aufserdem liegen die Verhältnisse gewöhnlich auch derart, dafs die Theilnehmer in den kleineren Orten ausschliefslich mit den an das Fernsprech-Vermittelungsamt im Hauptort angeschlossenen Theilnehmern Beziehungen haben, welche die Benutzung des Fernsprechers für sie wünschenswerth machen, während für die ersteren Theilnehmer kein Bedürfnifs für die Benutzung dieses Verkehrsmittels zu Mittheilungen unter einander vorliegt.

Soll den Wünschen der betreffenden Personen entsprochen werden, dann bleibt zur Zeit nur übrig, jede einzelne Sprechstelle der Theilnehmer mittels besonderer Drahtleitung an das Vermittelungsamt des Hauptortes anzuschliefsen. Die hieraus entstehenden hohen Anlage- und Unterhaltungskosten würden wesentlich herabgemindert werden, wenn mehrere der anzuschliefsenden Fernsprechstellen in eine und dieselbe Leitung eingeschaltet werden könnten. Dies wird aber nur dann als zulässig zu erachten sein, wenn die technische Einrichtung dieser Fernsprechstellen derart ist, dafs die von einer Stelle aus geführten Gespräche von den übrigen in dieselbe Leitung eingeschalteten Stellen weder mitgehört noch unterbrochen werden können. Neben dieser Grundbedingung müssen bei der technischen Einrichtung solcher Stellen auch noch folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen Apparate aufgestellt werden, welche das Anrufen jeder einzelnen der dieselbe Leitung benutzenden Sprechstellen gestatten ohne Störung der anderen gleichartigen Stellen.
2. Wird der Weckruf nicht beantwortet, so mufs derselbe von der weckenden Stelle wiederholt werden können, trotzdem
3. durch den Weckstrom die Apparatverbindungen der angerufenen Stelle derart geändert werden müssen, dafs daselbst nicht nur der Wecker in Thätigkeit gesetzt wird, sondern dafs auch der Sprechapparat in gewöhnlicher Weise in die Leitung eingeschaltet werden kann.

Fig. 1.



Ruhestellung.

4. Vor Beginn der Unterhaltung der angerufenen Stelle müssen bei den übrigen Sprechstellen die Apparate so unter einander verbunden sein, dafs die leitende Verbindung zwischen dem einmündenden und dem weitergehenden Leitungszweige weder durch Drücken der Wecktaste, noch durch den Versuch, den Sprechapparat in der gewöhnlichen Weise in die Leitung einzuschalten, unterbrochen werden kann.

Die nachstehend beschriebene, von mir angegebene Anordnung dürfte die vorstehend aufgestellten Bedingungen erfüllen.

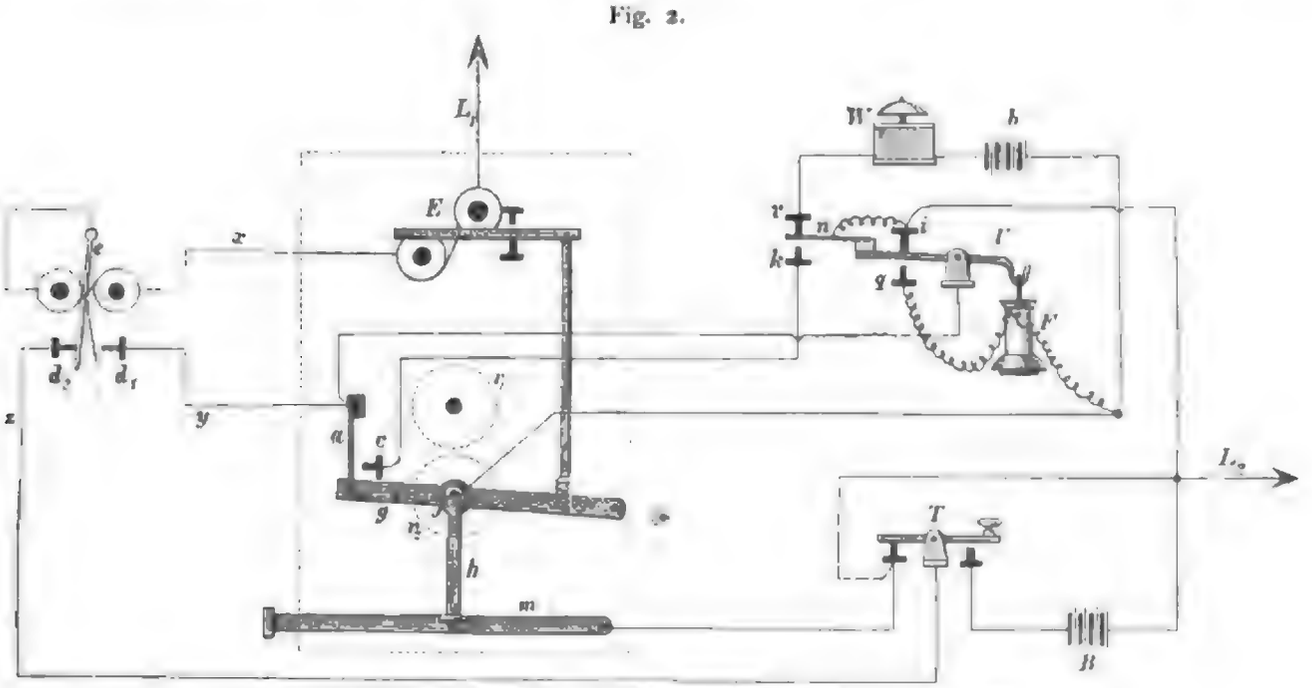
Zum Anruf der verschiedenen in eine und dieselbe Leitung eingeschalteten Fernsprechstellen ist die Benutzung des Wittwer & Wetzer'schen Rufapparates in Aussicht genommen [1]),

[1]) Um die Uebersichtlichkeit des Stromlaufes nicht zu beeinträchtigen, ist die Einrichtung des Wittwer & Wetzer'schen Apparates in den Figuren nur schematisch angegeben.

Digitized by Google

welcher für den vorliegenden Zweck jedoch noch mit einer Kontaktvorrichtung versehen werden mufs. Diese besteht im Wesentlichen aus einer federnden Lamelle a, welche im Ruhezustande des Apparates gegen die Kontaktschraube c anliegt (vgl. Fig. 1). Eine Unterbrechung dieses Kontakts tritt nur bei der anzurufenden bezw. anrufenden Fernsprechstelle und zwar dann ein, wenn der in Folge des Weckstromes in Bewegung gekommene Zeiger des Rufapparates beim Aufhören des Weckstromes in seiner dann erreichten Lage festgehalten wird. Die Stellung des auf der Zeigeraxe f befestigten Armes h sowie des an dem Träger der Axe f angebrachten, aus isolirendem Material hergestellten Ansatzes g und die Lage der durch diesen Ansatz zurückgedrückten Lamelle a ist in Fig. 2

Fig. 2.



Stellung der gerufenen bezw. anrufenden Sprechstelle, nach beendetem Weckrufe, aber vor Beginn der Unterhaltung.

angedeutet. Dabei tritt gleichzeitig der Arm h mit dem Hebel m in Kontakt und schliefst den Stromkreis der zur Ingangsetzung des Weckers W dienenden Lokalbatterie b.

Zur weiteren Ausrüstung der in Rede stehenden Fernsprechstellen ist neben dem Wittwer & Wetzer'schen Apparate, sowie neben den gewöhnlichen, zur Ausrüstung einer Fernsprechstelle gehörigen Apparaten: Wecktaste T nebst Batterie B und einem durch Anhängen bezw. Abheben des Fernsprechers F selbstthätig wirkenden Umschalter U noch ein polarisirtes Relais R erforderlich. Dieses Relais bezw. die Weckbatterie B und die Weckbatterie des Vermittelungsamtes sind so in die Leitung zu schalten, dafs durch die Wirkung des Weckstroms des Vermittelungsamtes der polarisirte Anker e nicht aus seiner Ruhelage gebracht wird, d. h. im Kontakt mit d_2 bleibt. Bei dem Vermittelungsamt ist neben der Wecktaste noch eine zweite Taste vorhanden, mittels welcher ein Strom in die Leitung geschickt werden kann, durch dessen Wirkung der Anker e gegen den Kontakt d_1 gelegt wird.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ruhestellung findet ein in der Leitung L_1 L_2 zirkulirender Strom folgenden Weg: von L_1 durch die Umwindungen des zum Wittwer & Wetzer'schen Apparate gehörigen Elektromagnetes E nach x, durch die Drahtrollen des polarisirten Relais R, über den Anker e dieses Relais und über die Kontaktschraube d_2 und den Draht z zum Körper der Wecktaste T, ferner über den Ruhekontakt der letzteren in die zu den nachfolgenden, gleichartig eingerichteten Fernsprechstellen führende Leitung L_2, welche bei der letzten Sprechstelle mit Erde verbunden ist. Beim Durchgange eines Weckstromes wird der Anker des Elektromagnetes E angezogen, dadurch die auf der Axe f befindliche Triebscheibe r_2 mit der Scheibe r_1 und durch sie mit dem Uhrwerke des Wittwer & Wetzer'schen Apparates verkuppelt und sowohl ein auf der Axe f befestigter Zeiger als der in den Figuren angedeutete Arm h in Umdrehung versetzt. Beim Heben der Axe f streift gleichzeitig der Ansatz g an der Lamelle a vorbei und hebt diese vorübergehend von der Schraube c ab.

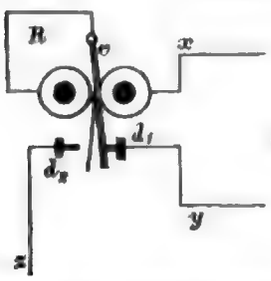
Wird der Weckstrom unterbrochen, dann fällt der Anker des Elektromagnetes E ab, die Verkuppelung der Zeigeraxe f mit dem Uhrwerke wird gelöst. Bei derjenigen Sprechstelle, bei welcher der Zeiger des Rufapparates bis zu dem der Kennziffer dieser Stelle entsprechenden Theilstriche des Zifferblattes vorgerückt ist,

Digitized by Google

d. i. bei der angerufenen bezw. der anrufenden Stelle, setzt nun der mit der Axe herabgehende Arm *h* sich auf den Hebel *m* auf. In Folge dessen bleiben nicht nur der Zeiger und der Arm *h* in ihrer zur Zeit eingenommenen Stellung, sondern es wird auch der die Axe *f* tragende Hebel verhindert, in seine Ruhestellung zurückzugehen. Bei dieser Lage des Axlagerhebels stöfst der isolirte Ansatz *g* gerade gegen den Vorsprung der Lamelle *a* und hebt diese von der Kontaktschraube *c* ab; es ist also bei der angerufenen bezw. der anrufenden Stelle der Kontakt zwischen *a* und *c* unterbrochen, dagegen ein Kontakt zwischen *h* und *m* hergestellt. Durch den letztgenannten Kontakt wird die Batterie *b* geschlossen, der Wecker tritt in Thätigkeit (vgl. Fig. 2).

Nach beendetem Weckruf — gleichviel, ob derselbe vom Vermittelungsamt oder von einer Sprechstelle ausgegangen war — drückt das Vermittelungsamt die oben erwähnte zweite

Fig. 3.



(Sonst wie Fig. 2).

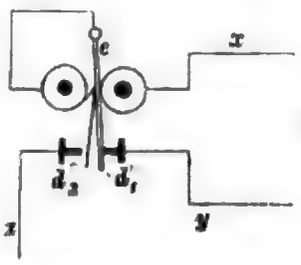
Stellung der gerufenen bezw. anrufenden Sprechstelle während der Unterhaltung.

Taste auf kurze Zeit nieder. Dadurch wird bei allen Sprechstellen der Relaisanker *e* gegen die Kontaktschraube d_1 gelegt (vgl. Fig. 3); die Leitung L_1 L_2 wird hierdurch nicht unterbrochen, es ist vielmehr von *e* aus ein neuer Stromweg über d_1 im Drahte *y* zum Körper des selbstthätigen Umschalters *U*, und von hier über den Kontaktstift *i* zur Leitung L_2 hergestellt (vgl. Fig. 4). — Der polarisirte Anker *e* ist, um Unterbrechungen des Stromweges zu vermeiden, beiderseits mit federnden Kontakten zu versehen.

Wird nun bei der anrufenden bezw. angerufenen Stelle der Fernsprecher vom selbstthätigen Umschalter *U* abgehoben, dann tritt einmal eine Unterbrechung des Stromkreises der Lokalbatterie, und zwar zwischen *v* und *n*, ein — der Wecker *W* wird aufser Thätigkeit gesetzt —, andererseits wird der Fernsprecher über *q* zirkular in die Leitung L_1 L_2 eingeschaltet, die Unterhaltung kann beginnen. Bei sämmtlichen Sprechstellen wird jetzt in Folge der eingetretenen Unterbrechung des Kontaktes zwischen *e* und d_2, die Weckbatterie *B* beim Drücken der Wecktaste *T* nicht in Thätigkeit treten. In den von der Korrespondenz ausgeschlossenen Stellen kann ferner eine Störung der Unterhaltung durch Abnahme des Fernsprechers *F* vom Umschalter *U* nicht eintreten: der unmittelbare Stromweg über den Körper des Umschalters *U* zur Kontaktschraube *i* wird zwar unterbrochen, indessen tritt sofort eine Berührung zwischen der gegen *U* isolirten Lamelle *n* und der Kontaktschraube *k* ein, der Zusammenhang der Leitung ist nun von L_1 und *e* aus über d_1, *a*, *l*, *k*, *n* und *i* nach L_2 hergestellt. Der Fernsprecher *F* selbst kann weder zum Sprechen noch zum Mithören verwendet werden, weil die mit einem Ende der Drahtrollen desselben verbundenen Punkte der Stromwege *h* und *v* isolirt sind.

Die Unterbrechung der leitenden Verbindung zwischen *a* und *c* bei der in Korrespondenz tretenden Stelle ist nothwendig, weil anderenfalls beim Abheben des Fernsprechers vom Umschalter *U* über *a*, *c* und bei dem zwischen *k* und *n* eingetretenen Kontakt über *i* eine un-

Fig. 4.



(Sonst wie in Fig. 1).

Stellung bei den von der Korrespondenz ausgeschlossenen Sprechstellen während der Unterhaltung zwischen Vermittlungsamt und der angerufenen Stelle.

mittelbare Verbindung zwischen L_1 und L_2, unter Ausschlufs des Fernsprechers, hergestellt sein würde.

Nach beendetem Gespräch ist das Schlufszeichen immer von demjenigen Theilnehmer zu geben, welcher mit einer für ihn allein bestimmten Leitung angeschlossen ist; nach Eingang dieses Zeichens sendet das Vermittelungsamt durch Drücken der Wecktaste einen Strom in die von mehreren Theilnehmern gemeinschaftlich benutzte Leitung. Durch die Wirkung dieses Stromes werden, wie aus dem vorhin Gesagten ersichtlich, bei allen Sprechstellen die polarisirten Anker *e* in ihre Ruhelage an d_2 zurückgeführt. — Die in Unterhaltung gewesene Sprechstelle mufs selbstverständlich nach Anhängen des Fernsprechers an den Umschalter *U* den Arm *h* durch Niederdrücken des Hebels *m* von diesem frei machen; letzterer kehrt dann mit dem Zeiger in die Ruhelage zurück.

Nachschrift. In Folge der durch obigen Vorschlag erhaltenen Anregung hat Herr Professor Dr. Zetzsche den nachstehend in Fig. 5 skizzirten Stromlauf entworfen. Durch diese Anordnung kann der beabsichtigte Zweck mit

Digitized by Google

den nämlichen Apparaten auch erreicht werden, der Stromlauf ist sogar noch durchsichtiger als der oben angegebene. Um Störungen unter allen Umständen zu vermeiden, dürfte es zweckmäfsig sein, die Lamelle *a* so einzurichten, dafs während der Bewegung derselben zwischen den Kontaktschrauben *c* und *u* der Stromweg in keinem Moment unterbrochen ist.

Eine Vergleichung der Fig. 5 mit Fig. 1 läfst zunächst erkennen, dafs die Taste *T* in beiden in ganz gleicher Weise mit den übrigen Apparaten und der Weckbatterie *B* verbunden ist, also auch in ganz gleicher Weise durch den Anker *e* des polarisirten Relais *R* in die Linie $L_1 L_2$ ein- bezw. ausgeschaltet wird. Legt das Vermittelungsamt die Anker sämmtlicher Relais von der Kontaktschraube d_2 an die Schraube d_1, so wird dadurch zwar in allen Fernsprechstellen die Taste *T* und die Weckbatterie *B* aus $L_1 L_2$ ausgeschaltet, aber der Fernsprecher *F* noch nicht in $L_1 L_2$ eingeschaltet, sondern nur ein neuer Stromweg aus L_1 über *e*, d_1, y, *a*, *c* im Drahte y_1 nach L_2 hergestellt; nur in jener Fernsprechstelle, mit welcher das Vermittelungsamt in Verkehr treten will bezw. soll, wird durch die Umlegung der Lamelle *a* von der Kontaktschraube *c* an die Schraube *u* der Fernsprecher *F* über y, *a*, *u* und y_2 in die Linie $L_1 L_2$ eingeschaltet. Gleichzeitig wird auch über *h* und *m* der Wecker *W* nebst der Lokalbatterie *b* eingeschaltet. Wird nun in eben dieser Fernsprechstelle der Fernsprecher *F* von dem Hebel des Umschalters *U* abgenommen, so wird der Lokalstrom zwischen *i* und dem Hebel des Umschalters *U* unterbrochen, der Wecker *W* tritt aufser Thätigkeit.

Fig. 5.

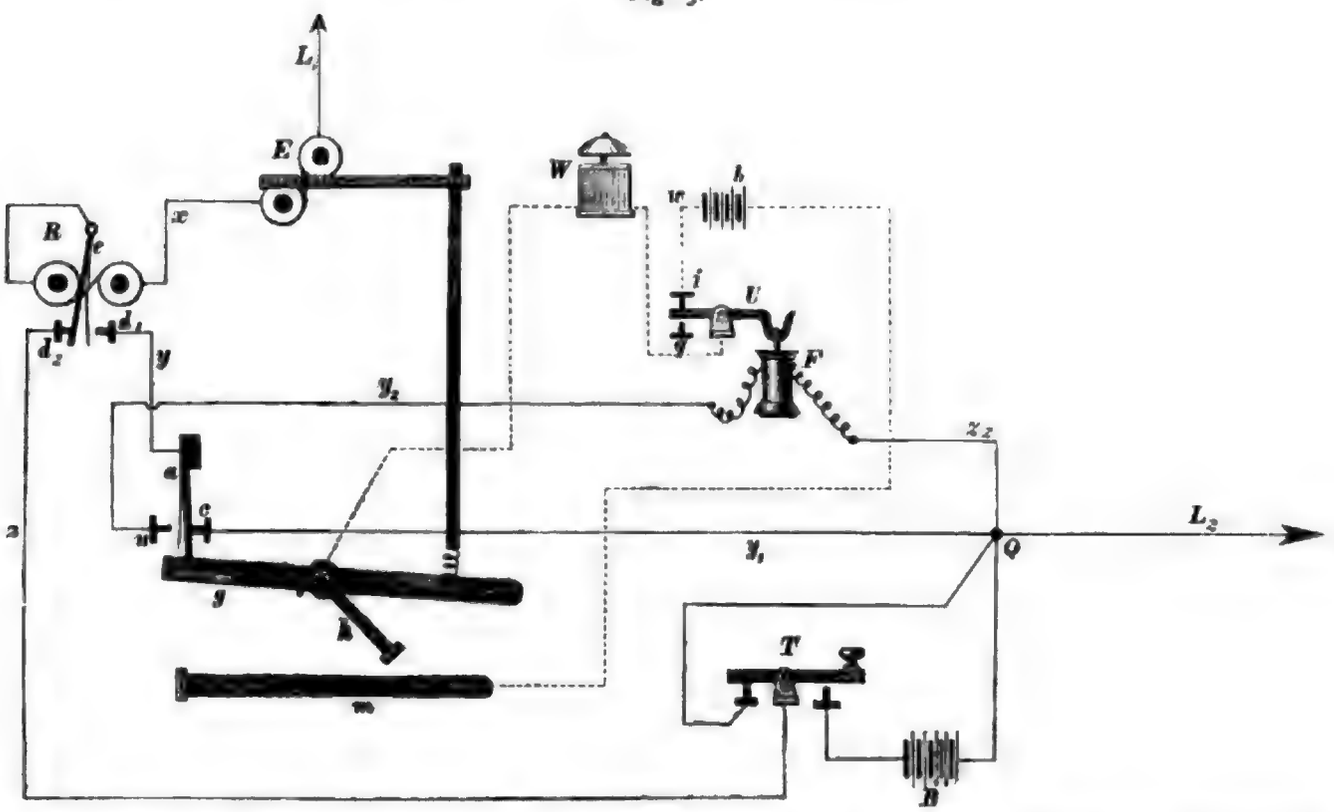
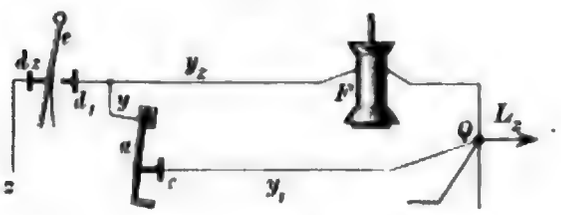


Fig. 6.



Anstatt der in Fig. 5 skizzirten mechanischen Umlegung der Lamelle *a* zwischen den beiden Kontaktschrauben *c* und *u* läfst sich eben so leicht eine elektromagnetische beschaffen, da *a* nur an *u* gelegt werden mufs, wenn der Arm *h* vom Hebel *m* festgehalten wird; der dabei noch zu verwendende Elektromagnet müfste natürlich, wenn die durch die Berührung von *h* und *m* geschlossene Batterie *b* für ihn mitbenutzt werden soll, von der Stromunterbrechung zwischen *i* und dem Hebel des Umschalters *U* beim Abnehmen des Fernsprechers *F* unberührt bleiben und dazu zwischen *w* und der Axe *f* parallel zu *W* eingeschaltet werden.

Voraussichtlich wird sich aber auch die befürchtete vorübergehende Linienunterbrechung während der Bewegung der Lamelle *a* von *c* nach *u* und umgekehrt, und zugleich die etwa zu befürchtende Unsicherheit des Kontakts zwischen *a* und *u* beseitigen lassen, wenn man die in Fig. 5 gewählte Ausschaltung des Fernsprechers *F* mit einer Kurzschliefsung desselben vertauscht, indem man, wie es in Fig. 6

skizzirt ist, unter Weglassung der Kontaktschraube u das von F her an sie geführte Ende des Drahtes y_2 gleich an die Kontaktschraube d_1 bezw. die Lamelle a legt. Dann stellt die sich an d_1 legende Zunge e des Relais R zwar einen Stromweg aus L_1 über e, d_1 und y_2 durch F nach L_2 her, der Fernsprecher F kann aber nur in der gerufenen bezw. rufenden Fernsprechstelle zum Sprechen oder Hören in der Linie $L_1 L_2$ benutzt werden, weil nur in dieser beim Schliefsen des Lokalstromes über h und m die Lamelle a durch g von der Kontaktschraube c abgehoben und so die kurze Nebenschliefsung d_1, y, a, c, y_1 zu F beseitigt wird.

Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale.

Von LUDWIG KOHLFÜRST.

Für jenes System elektrischer durchlaufender Liniensignale, welches die Bedingung stellt, dafs die Abgabe von Signalen auch bei den Läutewerksposten der Strecke möglich sei, sucht man bekanntermafsen vornehmlich in zwei Richtungen nach Verbesserungen, nämlich:

1. hinsichtlich der Schwierigkeit, welche die Läutewerks-Instandhaltung (Ankerregulirung) bietet, und 2. in Betreff der Kosten für die Instandhaltung der Elektrizitätsquelle. Den diesfälligen Bestrebungen möge auch nachstehender Vorschag angereiht werden.

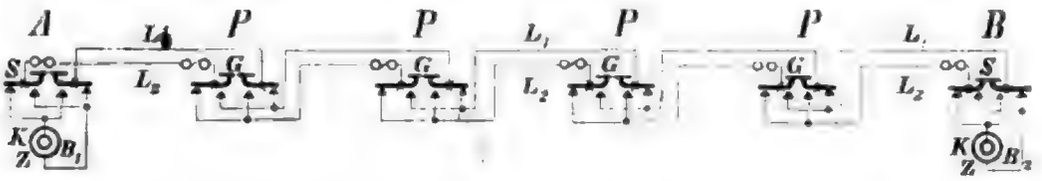
Die gewöhnliche Gegenstromschaltung, bei welcher die Signalgebung von der Station aus durch Wegbringung der eigenen Batterie, d. h. allein durch den Strom der Nachbarbatterie geschieht, ist an sich ökonomisch und läfst auch eine leichte Abregulirung der Läutewerke zu, insoweit die von den Stationen zu gebenden Signale in Betracht kommen.

Noch ökonomischer ist jene Gegenstromschaltung, bei welcher die Signalgebung durch den Polwechsel der eigenen Stationsbatterie geschieht, wobei die beiden in der Ruhelage einander aufhebenden Batterien (die eigene und die Nachbar-Stationsbatterie) nun gemeinsam im gleichen Sinne wirksam werden. Wie ersichtlich, bedarf die letztgedachte Gegenstromschaltung um die Hälfte weniger Batterieelemente, als die ersterwähnte.

Bei beiden wird die Signalgebung von den Streckenposten aus durch den Erdanschlufs bewerkstelligt und die beiden Gegenbatterien müssen in diesem Falle, jede für sich, in getrennten Stromkreisen ihre Wirksamkeit ausüben. Die Widerstände dieser Stromkreise sind sehr ungleich und demzufolge ist die Möglichkeit und schon gar die Zuverlässigkeit der Signalgebung von der Strecke aus fraglich. Darin liegt der wunde Punkt der Gegenstromschaltungen, und deshalb verdienen sie trotz ihrer bestechenden ökonomischen Vortheile, sobald vom Standpunkte des Bahnbetriebes auf die sichere Abgabe von Streckensignalen Gewicht gelegt werden mufs, weit weniger Vertrauen, als die althergebrachte Ruhestromschaltung.

Diesem Uebelstande könnte bei der zweitgedachten Gegenstromschaltung abgeholfen werden, wenn man auf gute und billige Leitungen rechnen darf und, hierdurch ermuthigt, das Beispiel der Engländer, welche sich nicht scheuen, für Signaleinrichtungen mehrfache Leitungen anzuwenden, nachahmen wollte.

Es bedarf nur einer isolirten Rückleitung statt der Erdleitung, wie die nebenstehend abgebildete Schaltungsskizze zeigt, sowie bei den Streckenposten P der Anwendung von Doppeltasten, welche jenen in den Stationen ähnlich sind, und die, wenn sie niedergedrückt werden,



die beiden Leitungen L_1 und L_2 ganz einfach kreuzweise verbinden. Die von der einen Seite kommenden beiden Zweige der zwei Leitungen L_1 und L_2 sind bei jedem Streckenposten P an die beiden Tasteraxen, die von der anderen Seite kommenden an je einen Arbeitskontakt und einen Ruhekontakt geführt. Uebrigens wären auch Stromwender von anderer Form für diesen Zweck brauchbar.

Bei dieser Anordnung ändert sich in den Widerständen und in den Stromverhältnissen nichts, gleichgültig ob das Signal von einer Station oder von einem beliebigen Streckenposten aus gegeben wird.

Schaltet man in die Stationen A und B nebst dem Stationsläutewerk S noch ein Relais ein, dessen Anker vermöge der Spannung seiner Abreifsfeder schon bei der halben verminderten Stromstärke angezogen wird, während die Streckenläutewerke gröber eingestellt sind, so ist bei der dargestellten Schaltung auch die Ausnutzung der Signallinie für die Morse-Korrespondenz zwischen den beiden Stationen A und B ermöglicht. Für diesen Zweck liefse sich sogar gleich der Signaltaster mitbenutzen, wenn er so eingerichtet wird, dafs die beiden Taster-

Digitized by Google

hebel beliebig einzeln für sich oder gleichzeitig niedergedrückt werden können. Das Drücken der einzelnen Taste einer der beiden Stationen gäbe Morsezeichen, das gleichzeitige beider Tasten Signale.

Die beschriebene Schaltung verbindet Leichtigkeit und Sicherheit im Einstellen der Läutewerke mit der möglichsten Oekonomie in der Batterieinstandhaltung; bei ihr sind für die Stations- wie Streckensignale die gleichen Strombedingungen vorhanden; auch dürfte sie noch mancherlei Vortheile hinsichtlich der Abwendung ungünstiger tellurischer und atmosphärischer Beeinflussungen und bezüglich der leichten Erkennbarkeit eingetretener Unordnungen darbieten.

Elektrische Beleuchtung von Pariser Magazinen.

Paris, welches zuerst eine öffentliche elektrische Beleuchtung von einiger Ausdehnung hatte, läfst sich seit einiger Zeit durch die Mehrzahl der europäischen Hauptstädte und mehr noch durch die Städte der neuen Welt überflügeln.

Die Beleuchtung der Avenue de l'Opéra bei Gelegenheit der Ausstellung 1878 fand allgemeinste Bewunderung, und es ist sehr bedauert worden, dieselbe wieder verschwinden zu sehen, denn die jetzt noch vorhandenen wenigen öffentlichen Beleuchtungsanlagen können dem Fremden nur einen traurigen Begriff von dem Fortschritt in Anwendung der neuen Wissenschaft beibringen.

Glücklicherweise ersetzt die Rührigkeit einiger Privatunternehmer einigermafsen die Gleichgültigkeit und geringe Bereitwilligkeit der Behörden, und so kann man doch noch bei Besuch der Bahnhöfe, einiger Schauspielhäuser und vor Allem mehrerer Geschäftsetablissements (magasins) konstatiren, dafs die praktische Anwendung der Elektrizität in Paris noch nicht vernachlässigt wird.

Unter den hauptsächlichsten Etablissements sind als mit gröfseren Anlagen versehen zu nennen das Magasin du Louvre, le Printemps, le Bon-Marché; kleinere, doch nicht minder interessante Einrichtungen haben das Schuhlager von Lamy (in der Avenue de Clichy) und das Magasin de musique Gregh (in der Rue de la chaussée-d'Antin).

Die elektrische Beleuchtung der grofsen Magazine des Louvre besteht seit 1877; damals hatte man die Räume zu ebener Erde mit einem leuchtenden Plafond versehen, gebildet aus mattgeschliffenen Glasscheiben, welche die Strahlen eines Serrin'schen Regulators dämpften und zertheilten. Den Strom lieferte eine Gramme'sche Gleichstrommaschine, getrieben von einer 3pferdigen Lokomobile.

Zu Neujahr 1878 wurden 12 Kandelaber mit je 4 Jablochkoff-Kerzen in der Hall Marengo aufgestellt, wozu der Strom von Alliance-Maschinen geliefert wurde. Zu jener Zeit hatte Gramme eine seiner ersten Wechselstrommaschinen fertiggestellt, und so gestaltete man nach und nach während des Winters die elektrische Beleuchtung um, so dafs im folgenden Oktober stationäre Dampfmaschinen von zusammen 70 Pferdestärken aufgestellt wurden, welche 3 Gramme'sche Wechselstrommaschinen, jede zu 20 Bogenlampen, betrieben.

Mit der Zeit sind verschiedene Veränderungen vorgenommen worden, und jetzt hat die elektrische Beleuchtung folgende Einrichtung:

Sämmtliche Dampfmaschinen sind solche nach dem System Corliss mit Kondensation und mit inexplosiblen Belleville'schen Kesseln. Als Elektrizitätserzeuger dienen 5 Gramme'sche Wechselstrommaschinen mit unabhängigen Erregern und jede zu 24 Jablochkoff'schen Kerzen, eine zweite Maschine desselben Erfinders für 5 Kerzen und 4 Regulatorlampen, zusammen also etwa 150 Jablochkoff-Kerzen, 4 Regulatoren, und aufserdem kommen noch 60 Edison-Lampen hinzu, welche zur Beleuchtung der Büreaux bestimmt sind und durch eine besondere Maschine gespeist werden.

Die ersten Einrichtungskosten sind allerdings bedeutend gewesen, aber dies hatte seinen Grund in den bei derartigen Anlagen unvermeidlichen Vorversuchen, denn die Unternehmer wollten dem Publikum zuerst die elektrische Beleuchtung von Magazinen, und zwar gleich in möglichster Vollkommenheit vorführen.

Die durch die Maschinen des Louvre erzeugte Elektrizität dient auch zur Kraftübertragung nach einem Etablissement in der Rue de Valois No. 2. Schliefslich ist noch eine kleine Anlage in zwei Geschäften der Avenue Rapp gemacht, wo eine Gramme'sche Maschine eine Transmission betreibt, welche eine grofse Anzahl von Nähmaschinen in Thätigkeit setzt, wie man dies im Industriepalaste während der Ausstellung 1881 sehen konnte.

Von allen Vortheilen, welche durch die Anwendung der elektrischen Beleuchtung in Räumen, wo eine so grofse Menge Menschen sich aufhalten, wie in diesen Magazinen, erreicht werden, ist jedenfalls die bedeutende gesundheitliche Verbesserung der wichtigste und derjenige, von dem man trotzdem vielleicht am wenigsten spricht.

Deshalb mag hier etwas näher auf diesen Punkt eingegangen werden, welcher die leitenden Persönlichkeiten wohl am meisten bestochen hat; und was hier vom Louvre gesagt wird, ist leicht auch auf andere Lokalitäten anzuwenden, welche in gleicher Weise erleuchtet sind.

Für die im Büreau Angestellten bildet die Beseitigung der Hitze des Leuchtgases, welche einen so unangenehmen Einfluss auf die Kopfnerven ausübt, eine werthvolle Verbesserung; für alle Personen aber, welche in den Magazinen verkehren, ergeben sich aufser der Verminderung der Hitze noch verschiedene Vortheile, wie z. B. die Reinheit der Luft, ein Gewinn, welcher nicht hoch genug angeschlagen werden kann und den mit Zahlen zu messen nicht schwer ist.

Es gehen z. B.:

1 050 Gasbrenner à 170 l Gas in der Stunde, welche durch Jablochkoff-Kerzen und die Regulatorlampen ersetzt werden . . . . . 178,500 cbm Gas,

60 Gasbrenner à 140 l Gas, an deren Stelle eine gleiche Zahl Edison-Lampen brennen . . . . . 8,400 " "

186,900 cbm Gas.

Wird die Dichtigkeit des Gases angenommen zu $0{,}517 \times 1{,}293$ kg $= 0{,}68$ kg, so beträgt das Gesammtgewicht der 186,9 cbm Gas = 127 kg.

Wenn die Verbrennung des Gases für 1 kg Gas 23 cbm Luft erfordert, so hat man $127 \times 23 = 2921$. Diese 2921 cbm repräsentiren die Luftmenge, welche im vorliegenden Falle in der Stunde durch die Verbrennung des Gases verbraucht werden.

Es wird nun bei jeder Jablochkoff-Kerze in der Stunde etwa 0,005 kg Kohle und bei jeder Regulatorlampe in derselben Zeit etwa 0,010 kg Kohle verbrannt, so dafs die Gesammtmenge der in einer Stunde verbrannten Kohle

$$150 \times 0{,}005 = 0{,}750$$
$$4 \times 0{,}010 = 0{,}040$$
$$0{,}790 \text{ kg beträgt.}$$

Zur Verbrennung von je 1 kg Kohle 10 cbm Luft gerechnet, ergeben sich im Ganzen 7,9 cbm Luft, welche zur Verbrennung verbraucht werden.

Digitized by Google

Man sieht, dafs die elektrische Beleuchtung ungefähr 369 mal weniger Luft als die Gasbeleuchtung verbraucht, und der gesundheitliche Gewinn ist also leicht zu bestimmen, und zwar zu 2921 — 7,9 = 2613 cbm reiner Luft, welche in der Stunde erübrigt werden.

Diese vorstehenden Betrachtungen und Berechnungen rühren von Herrn Honoré, Ingenieur in den Magasins du Louvre, her.

Die Magasins de Printemps, deren Wiederherstellung heute beinahe vollendet ist, besitzen gegenwärtig in ihrem Souterrain drei Dampfmaschinen von zusammen 70 Pferdestärken, welche drei Gramme'sche Wechselstrommaschinen, jede zu 20 Bogenlampen, treiben, und zwei Gramme'sche Gleichstrommaschinen (Typus A) zur Speisung von je 56 Maxim'schen Inkandeszenzlampen.

Es sind im Parterre 75, im Entresol 9, in der ersten Etage 16 und in der zweiten Etage 4 Glühlichtlampen, und in den oberen Etagen zusammen 50 Maxim'sche Bogenlampen angeordnet; die anderweit auszuführenden Arbeiten werden auch bei Abend mit gröfster Leichtigkeit bewirkt, denn es ist im Hofe eine Lokomobile und eine Gramme'sche Maschine zur Speisung von 8 Lampen aufgestellt, welche ihr Licht den dort beschäftigten Arbeitern spenden. Diese grofse Anlage wird noch in gröfserem Mafsstab erweitert werden, wenn der Hauptsaal eröffnet werden wird; man beabsichtigt dann mit neuen Lampen und 400 Maxim'schen Glühlichtern zu beleuchten.

Im Bon-Marché hat man das Edison-System gewählt. Die Anlage umfafst gegenwärtig 480 A-Lampen, welche ungefähr gleichmäfsig in den Souterrains und in den Magazinen vertheilt sind. Diese 480 Lampen werden durch zwei Edison-Maschinen (Modell K) gespeist, welche 900 Touren in der Minute machen und deren jede für 250 Lampen bei gewöhnlicher Umdrehungsgeschwindigkeit berechnet ist. Eine dieser Maschinen ist auch während des Tages im Betrieb zur Beleuchtung der Souterrains, und am Abend werden beide in Thatigkeit gesetzt, um die Beleuchtung zu vervollständigen; sie werden durch eine Compound-Dampfmaschine von Veyher & Richmond mit 60 nominellen Pferdestärken betrieben.

In einem Theile der Räume, da, wo jede Gasflamme durch eine Edison-Lampe ersetzt ist, ist die Beleuchtung der Quantität nach genügend, aber sie läfst in Bezug auf die Güte des Lichtes noch viel zu wünschen übrig. Die Lampen zucken und markiren durch ihre wechselnde Helligkeit alle Unregelmäfsigkeiten, welche sich in der Betriebsmaschine geltend machen; es ist jedoch zu hoffen, dafs man der Beleuchtung des Bon-Marché bald diejenige Stetigkeit geben wird, welche die schönste Eigenschaft der Inkandeszenzlampen ist.

Die kleine Anlage des Herrn Lamy in der Avenue de Clichy besteht aus einer 6pferdigen Gasmaschine, welche einen Gramme'schen Selbsterreger für 6 Lampen treibt. Die Maschinen sind im Keller des Magazins aufgestellt. Jeder Leuchter trägt 4 Lampen, aber es brennen immer nur 3 während der durchschnittlichen Beleuchtungsdauer von 6 Stunden. Die Beleuchtung erscheint relativ sehr stetig und der Effekt des Ganzen ist sehr befriedigend.

Zum Schlusse sei das Musikinstitut des Herrn Gregh in der Rue de la chaussée-d'Antin erwähnt, wo sich 5 Siemens'sche Differenziallampen und 4 Swan'sche Inkandeszenzlampen befinden. Die 5pferdige (nominell) Gasmaschine, welche im Souterrain aufgestellt ist, treibt eine Siemens'sche Dynamomaschine (und deren Erreger) für 5 Lampen, von denen 3 im Innern und 2 auf der Strafse angebracht sind. Die 4 Swan-Lampen erleuchten die Büreaux. Eine der Regulatorlampen ist zwischen zwei parallel gestellten Glasplatten mit Reflexionsschliff angebracht und erzeugt einen aufserordentlichen Lichteffekt.

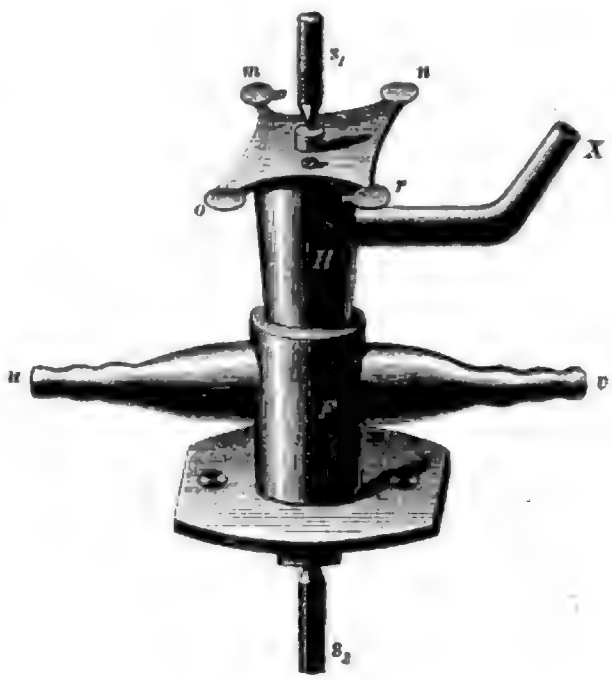
(La Lumière électrique, Bd. VII, S. 630.)

Elektrischer Respirazions-Apparat.

Von F. Süss, Universitäts-Mechaniker in Klausenburg.

Zur Unterstützung der natürlichen Respirazionen der Thiere bei physiologischen Untersuchungen werden gewöhnlich zwei Arten von Apparaten angewendet. Die eine Art besteht aus Blasebälgen, mit denen meistens durch Menschenhand den Thieren Luft in die Lungen ein- und ausgepumpt wird; die andere Art sind Pumpwerke, die durch einen Motor in Bewegung gesetzt zu werden pflegen. Erstere Art hat den Nachtheil, dafs die Menge Luft der Inspirazionen jener der Exspirazionen niemals gleich ist, und dafs ebenso wenig jemals die gewünschte

Fig. 1.



Regelmäfsigkeit hervorgerufen werden kann. Die zweite Art, die schon des Kostenpunktes wegen nur in sehr gut dotirten Instituten Verwendung findet, hat den Nachtheil, dafs die Luft, die in die Lungen eingetrieben wird, fettige Kanäle, Ventile u. s. w. passiren mufs und so schon verdorben wird, bevor sie in die Lunge gelangt.

Nachstehend beschriebener und abgebildeter Apparat arbeitet vollkommen selbstthätig; theilweise vertreten nämlich Elektromagnete und theilweise Gewichte die Stelle des Motors. Die In- sowie die Exspirazionen erfolgen mit gröfster Regelmäfsigkeit, und es läfst sich der Druck, das einzuathmende Quantum der Luft, sowie die Intervalle ganz nach Belieben reguliren, auch bleibt die einzuathmende Luft vollkommen rein. Aufserdem besitzt der Apparat noch den Vortheil, dafs man die Thiere mit einer künstlich hergestellten Luft athmen lassen kann.

Digitized by Google

Fig. 1.—THE MICROPHONE.

Fig. 2.—THE MICROPHONE.

Fig. 3.—THE MICROPHONE.

Fig. 4.—THE MICROPHONE.

Fig. 5.—THE MICROPHONE.

Fig. 6.—THE MICROPHONE.

Fig. 7.—THE MICROPHONE.

Fig. 8.—THE MICROPHONE.

Fig. 9.—THE MICROPHONE.

Fig. 10.—THE MICROPHONE.

Fig. 11.—THE MICROPHONE.

Fig. 12.—THE MICROPHONE.

Fig. 13.—THE MICROPHONE.

Fig.

Ueber einige eigenthümliche bei Nordlichtern beobachtete Erscheinungen.

Angeregt durch die merkwürdigen Versuche Lemströms, welche mit der Herstellung eines künstlichen Nordlichtes endigten, möchte ich mir erlauben, auf einige Beobachtungen kurz einzugehen, welche ich während der letzten, an Nordlichtern reichen Periode zu Leiden in Holland an solchen zu machen Gelegenheit hatte, und welche sich namentlich auf das Auftreten von Blitzen im Nordlicht und auf den Zusammenhang des räthselhaften Phänomens mit den Zirrusstreifen erstreckten.

Auf die letzteren hat Humboldt im Kosmos bereits aufmerksam gemacht; bei den grofsen Nordlichtern habe ich fast regelmäfsig das Auftreten von Zirrusstreifen in der Richtung der Lichtbänder beobachtet, ja bei dem Nordlicht vom 13. Mai 1869, welches ich bis Tagesanbruch beobachtete, solche Streifen an Stelle der in der Morgendämmerung erlöschenden Strahlen auftreten sehen. Als besonders bemerkenswerth zeigte sich in dieser Hinsicht das berühmte Nordlicht vom 4. Februar 1872, welches, da es bis Konstantinopel und Alexandrien sichtbar war, von Leiden aus im Süden gesehen wurde. Es zeigte zweimal nach einander die Erscheinung der Korona; die zuletzt auftretende aber verschwand langsam in einem weifslichen Licht, welches sich über den gröfsten Theil des Himmels ausbreitete und dadurch, dafs es die Sterne verschleierte, als von einem zarten Nebel herrührend, zu erkennen gab. Anstatt der Lichtbänder traten in diesem leuchtenden Nebel Wolkenstreifen auf, von denen sich die, welche in den vorher von der Korona eingenommenen Platz reichten, indem sie sich dort durchkreuzten, bewiesen, dafs sie nicht, wie Dalton von den Lichtbändern annahm, der Inklinationsnadel parallel sein konnten. Der Nebel war auch am folgenden Tage noch sichtbar und bestand aus Eiskryställchen, da die durch ihn hindurch gesehene Sonne von einem Halo von gröfsestem Durchmesser umgeben war.

Hiernach scheint die Idee nicht ganz abzuweisen, dafs die Bänder des Nordlichtes und dann doch wohl auch diese Erscheinung selbst in Beziehung stehen oder wenigstens in Beziehung stehen können zu dem Luftstrom, welcher, in den barometrischen Minimis aufgestiegen, oberhalb derselben abfliefst und mit seinen Zirrusstreifen der erste Vorbote der herannahenden Depression zu sein pflegt. In der That will Christison in Schottland beobachtet haben, dafs nach gröfseren Nordlichtern spätestens binnen drei Tagen der Aequatorialstrom oft eingetreten sei, was in Leiden ebenfalls der Fall war. Jedenfalls würde für diese Annahme die verhältnifsmäfsige Häufigkeit der Nordlichter in Holland, England und Schottland sprechen. Dafs auch bei dem Lemström'schen Versuche die Luftfeuchtigkeit eine Rolle spielte, scheint ebenfalls gar nicht unmöglich, da während desselben das Netz von Kupferdrähten sich dick mit Eis bedeckte. Auch möchte die folgende Erscheinung, welche ich am 27. Januar 1873 hier in Kassel beobachtete, in dieser Hinsicht ein gewisses Interesse haben. An diesem Tage war bis zum Abend die Luft äufserst durchsichtig, die Windfahne zeigte Nordostwind; gegen 7 Uhr erschien auf einmal ganz vereinzelt, zwischen den Sternen α, β, γ, δ des grofsen Bären und aus ihren Verbindungslinien nicht heraustretend, eine in zartem, weifsem Lichte leuchtende Wolke, die in Zwischenräumen von etwa $\frac{1}{2}$ Minute abwechselnd verschwand und wieder aufleuchtete und dabei mehrfach durch einen spiralförmigen dunklen Streifen, welcher sie durchzog, wie ein aufgerolltes leuchtendes Band erschien, welches nach Art des geschichteten Lichtes in den Geifsler'schen Röhren dunkle Querbänder zeigte und nach etwa 5 Minuten wieder gänzlich verschwand. Das rasche Verschwinden dieser Wolke machte eine spektroskopische Untersuchung ihres Lichtes leider unmöglich; eine kurz darauf aus Südwesten heranziehende ausgedehnte Wolkenschicht, die nachher dem hellen Himmel wieder Platz machte, bewies, dafs in höheren Luftschichten der Aequatorialstrom herrschend war. Es scheint wohl möglich, dafs auch hier das Eintreten einer Menge feuchterer Luft des Aequatorialstromes in die kalte Luft des Polarstromes die Erscheinung verursacht habe.

Obwohl die vielen grofsen Nordlichter, die ich gesehen habe, regelmäfsig von Blitzen begleitet wurden, so habe ich solche von anderen Beobachtern doch nie angeführt gefunden. Diese Blitze hatten meist den Charakter von Flächenblitzen, welche oft eine und dieselbe scharf begrenzte Stelle des Himmels innerhalb des Nordlichtes momentan erleuchteten. Mit den gewöhnlich zu beobachteten Flächenblitzen kamen sie überein, als ein sehr heller Nordschein (wie Olmstedt ein strahlen- und bandenloses Nordlicht nennt) in Verbindung mit einer über der Nordsee lagernden, sich mächtig aufthürmenden Haufenwolke auftrat, hinter welcher die Blitze hervorzubrechen schienen. Auch ein regelmäfsig pulsirendes Aufleuchten einer der Korona benachbarten Stelle von der Gröfse des Sternbildes der Leyer, welches bei dem erwähnten Nordlicht vom 13. Mai 1869 während eines längeren Zeitraumes zu beobachten war, wird gesonderten elektrischen Entladungen zugeschrieben werden müssen. Alle diese im Nordlicht erfolgenden Entladungen setzen innerhalb desselben oder doch in seiner nächsten Nähe entgegengesetzt elektrisch mehr oder weniger ausgebreitete Schichten voraus, von welchen bei den bisherigen Erklärungsversuchen freilich nie die Rede gewesen ist.

Digitized by Google

Die vorgeführten Beobachtungen glaubte ich mittheilen zu sollen, da sie für eine Erklärung der Erscheinung, welche sie begleiten, wie jede dabei bemerkte Einzelheit einen gewissen Werth haben dürften.

Wenn ich auch auf einige Folgerungen, auf welche sie hinzuweisen scheinen, aufmerksam gemacht habe, so übersehe ich keinen Augenblick, dafs durch sie die wichtigsten Theile des Nordlichtes, die ganz eigenthümlichen Lichterscheinungen, das Hervorrufen von elektrischen Strömen in der Erde und das Zusammenfallen der Periode der Häufigkeit der Nordlichter mit der der Sonnenflecke keine Erklärung findet.

Dr. E. Gerland.

Einige Parallelen zwischen elektrischen und hydraulischen Erscheinungen.

Die Veröffentlichung der Versuche von Bjerknes und Stroh (vgl. 1882, S. 339 und 239) hat an manche frühere Arbeit erinnert und neuere Forschungen hervorgerufen.

I. A. Bandsept in Brüssel weist in Zuschriften an verschiedene Zeitschriften [1]) darauf hin, dafs die Experimente von Bjerknes und Stroh durchaus nicht dazu zwingen, Elektrizität als durch Vibration erzeugt zu betrachten, da deren Anziehungen und Abstofsungen sich mit Hülfe der elementarsten Gesetze der Mechanik erklären lassen. Was er zur Erklärung sagt, ist dasselbe, was Bjerknes und Stroh selbst angaben, welche ja durch ihre vielfach ganz neuen Versuche nur eine weitgehende Verwandtschaft in den Erscheinungen deutlich machen wollten. Stroh erwähnte allerdings, dafs weitere Versuche vielleicht den Magnetismus als eine besondere Art von Vibrationserscheinungen auffassen lassen möchten, war sich aber wohl bewufst, dafs seine Anziehungserscheinungen nur die Folge von Druckausgleichungen waren.

II. C. Decharme, Professor der Physik in Amiens, ahmt elektromagnetische und Induktionserscheinungen unmittelbar nach durch kontinuirliche oder intermittirende Flüssigkeitsströme, ausströmend in Luft oder unter Wasser. [2]) Die Wasserleitung giebt ihm die Ströme, die er in engere Röhren mit Ansätzen (oft konisch, Fig. 3), mit verdickten, Fig. 1, oder zugeschärften, Fig. 2, Oeffnungsrändern leitet. Anstatt die Ränder zu verdicken, schraubt er oft Ringscheiben auf die Röhrenenden, so dafs Ring- und Oeffnungsebene zusammenfallen, Fig. 4. Bewegliche Röhren erhält er durch Einschaltung von Kautschuk.

Hält man eine solche Röhre mit Scheibenansatz senkrecht aufrecht und nähert ihr eine andere Scheibe vorsichtig, so wird die bewegliche Scheibe durch Anziehung in einem Abstande von 2 bis 3 mm festgehalten und läfst sich nicht leicht fortziehen, Fig. 4. Beide Scheiben werden durch den Unterschied zwischen dem Drucke der Luft und des Wassers zwischen den Scheiben festgehalten. Dasselbe zeigt schon Clément Désormes für Gasströme.

Hält man die Röhre mit konischem Ansatz und verdicktem Rande senkrecht nach unten, dicht über dem steinernen Fufsboden, so wird die Röhre erst angezogen, trifft den Boden und beginnt senkrechte tönende Vibrationen, Fig. 5. Bei zugeschärftem Rande tritt zu-

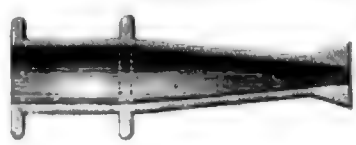
Fig. 1.

erst Abstofsung ein, der Erfolg ist sonst markirter. Beide Versuche gelingen in Luft und wenn der ganze Apparat in Wasser eingetaucht wird. Der letztere ist ohne Seitenstück in Bjerknes Verfahren, erinnert aber an das Verhalten eines Elektromagnetes unter Einfluls

Fig. 2.

eines Stromes, der durch die Bewegung des Stromes selbst unterbrochen wird, wie in den elektrischen Uhren. Einen Hydroelektromagnet gewinnt man, wenn man eine Röhre durch eine Scheidewand senkrecht zur Axe in zwei Kammern theilt; sind beide Ansätze gleicher

Fig. 3.



Art, so hat man gleichnamige Pole; bei ungleichartigen Ansätzen einen normalen Hydroelektromagnet. Dieser Uebergang von Anziehung und Abstofsung, lediglich bedingt durch dickere oder dünnere Röhrenränder, ist ohne Seitenstück im Elektromagnetismus.

Hydroinduktion. Hält man eine Röhre horizontal leicht in der Hand und öffnet den Wasserhahn plötzlich, so bemerkt man deutlich eine Rückwärtsbewegung der Röhre; beim Schliefsen eine Vorwärtsbewegung. Diese Bewegungen sind momentan, da während des Auslaufens die Röhre unbeweglich bleibt; beim langsamen Oeffnen und Schliefsen des Hahnes nimmt die Röhre schliefslich dieselbe Stelle ein, die dem plötzlichen Wechsel entspricht. Danach könnte man den Flüssigkeits- mit dem elektrischen Strome vergleichen, und die Umhüllung, die Röhre, mit dem induzirten Leiter, indem dem Entstehen des elektrischen Stromes ein induzirter Strom von entgegengesetzter Richtung entspricht (hier Zurückweichen, Abstofsung), dem Unterbrechen ein gleichgerichteter (hier gleichgerichtete Bewegung, Anziehung). Bei Verstärkung des elektrischen Stromes verstärkt sich ferner der induzirte entgegengesetzte Strom, bei Schwächung der gleichgerichtete, gerade so wie hier beim langsamen Oeffnen

1) La lumière électrique, Bd. 6, No. 24, S. 575 u. s. w.
2) La lumière électrique, Bd. 6, No. 10, 12, 13, 15, 36, 39, ohne Abbildungen; die Figuren verdanke ich der Freundlichkeit Decharmes.

Digitized by Google

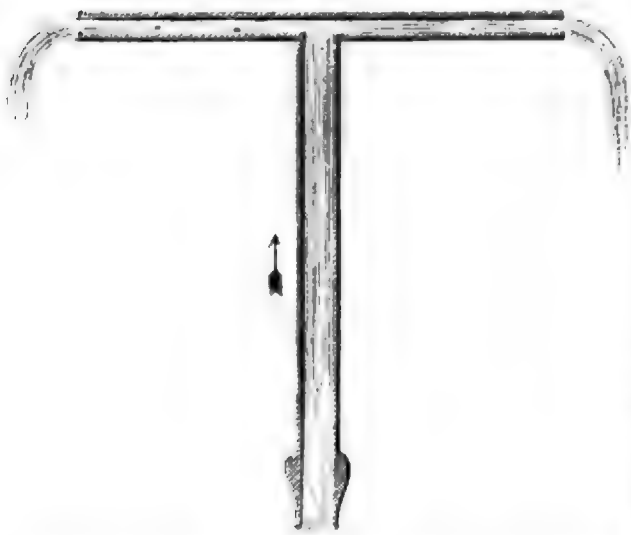
und Schliefsen des Hahnes. Die Uebereinstimmung ist hier also vollständig, während sie bei Bjerknes und Stroh eine umgekehrte ist.

Wirkung von Strömen auf einander.

A. Röhren ohne Ansatz.

1. Zwei vollkommen gleiche Ströme, die von einer gemeinschaftlichen Quelle ausgehen und durch Kautschukröhren fortgeführt werden, sind parallel geneigt und lassen in der Luft kaum eine Anziehung bemerken. Neigt man sie so gegen einander, dafs sie sich in einer Entfernung von 0,2 bis 0,3 m von ihren Oeffnungen treffen, so bilden sie einen Strahl und fallen ohne Geräusch zusammen auf den Boden. Ströme von entgegengesetzter Richtung stofsen sich selbstverständlich ab.
2. Zwei parallele Ströme, ein wenig ungleich in Durchmesser oder Kraft, vermischen sich und fallen nieder in einer Entfernung, die durch das Mittel zwischen der Tragweite beider bestimmt ist. Parallele Ströme werden sich also anziehen, wenn gleichgerichtet; diese Flüssigkeitsströme müssen sich aber berühren, und die Erscheinungen sind unter Wasser nur dicht am Austritte bemerkbar.

Fig. 4.



3. Ströme, die sich im Winkel treffen, gehen bei gleicher Stärke in der Halbirungslinie des Winkels fort, sonst in der Diagonale des Parallelogramms.

B. Röhren mit Scheibenansatz.

4. Ströme von entgegengesetzter Richtung stofsen sich nur ab, wenn ihre Austrittsöffnungen einige Zentimeter von einander abstehen. Zwei gleiche, parallele und genau konzentrische Ströme, von denen wenigstens einer beweglich ist, zeigen dagegen Beginn von Anziehung, wenn sie einander bis auf 0,[illegible] m [1]) genähert werden, bei Scheibendurchmesser von 0,[illegible] m [1]) und Oeffnungen von 0,[illegible] m. Die Anziehung wächst sehr rasch bei weiterer Näherung, und die Scheiben bleiben in einer Entfernung von 0,5 bis 1 mm festgehalten, Fig. 6, wenn man nicht starken Druck anwendet, um sie zur Berührung zu bringen oder von einander zu reifsen. Weniger deutlich in Luft.
5. Parallele und gleiche Ströme, exzentrisch und nahe gehalten, suchen sich konzentrisch zu stellen, so lange die Ströme noch unmittelbar auf einander treffen.
6. Ströme, entgegengesetzt und sich unter Winkeln treffend, suchen sich ebenfalls parallel zu stellen.

Röhren mit Scheiben von kleineren Durchmessern verhalten sich ähnlich.

[1]) Der Bericht in La lumiere électrique bringt irrthumlich 0,2 und 0,5 m, enthält auch andere Druckfehler in den Mafsangaben.

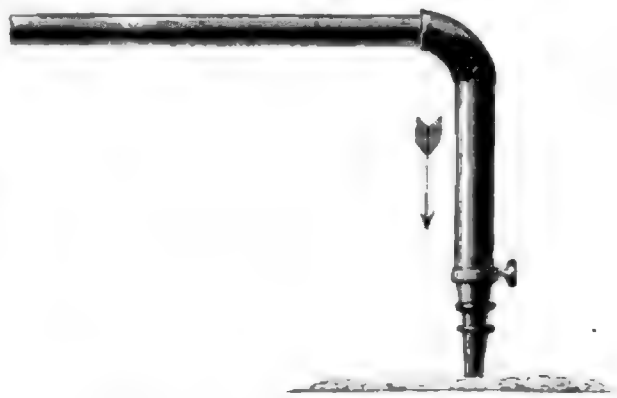
Je kleiner die Scheiben, desto rascher die Vibrationen, wenn man die Röhren zu trennen sucht, und desto höher die Töne.

Danach verhalten sich entgegengesetzte, gleiche oder ungleiche Ströme aus Röhren mit verdickten Rändern, wenn einander dicht genähert, ebenso wie gleichgerichtete Ströme.

C. Bei Röhren mit zugeschärften Rändern lassen sich diese Anziehungen nicht nachweisen; die entgegengesetzten Ströme haben aber gleichfalls ein Streben, sich axial zu stellen, und oszilliren lebhaft wie eine Magnetnadel, wenn daran gehindert.

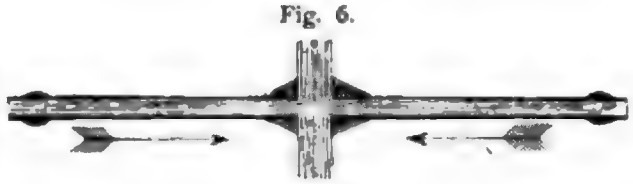
Die Nachahmung der Nobili'schen Ringe hat einen ganz eigenartigen Reiz. Man bringt Mennige, Schwerspath oder andere schwere, gefärbte Pulver in Wasser zum Schweben, breitet die Masse auf einer Glasplatte aus, überdeckt sie mit einer Wasserschicht von einigen Millimetern Dicke und läfst aus einer Pipette, die man einige Zentimeter höher senkrecht befestigt,

Fig. 5.



einen Wasserstrahl darauf fallen. Konzentrische Ringe von verschiedener Dicke, in verschiedenen Abständen und unregelmafsig, aber mit scharfen Umrissen und feinen Abstufungen im Tone bilden sich schnell. Manchmal ziehen sich sehr zarte, radiale Linien blumenartig durch alle Ringe. Bunte Farben lassen sich im reflektirten Lichte nicht erkennen, fehlen aber auch den Nobili'schen Ringen manchmal. Bei Anwendung von schwefelsaurem Baryt bemerkt man aber Farben im durchfallenden Licht: ein farbloses Zentrum, gewöhnlich umgeben von einem schwachblauen Ring, und die äufsersten Ringe, besonders deren Ränder, orange und gelb.

Fig. 6.



Zur Nachahmung von Kraftlinien auf hydrodynamischem Wege dient ebenfalls eine mit in Wasser eingerührter Mennige bedeckte Platte.

1. Die Kraftlinien eines Stromes in einer Ebene senkrecht zur Stromrichtung erhält man, wenn man einen feinen, kontinuirlichen Wasserstrahl aus einigen Millimetern Höhe auf die Platte fallen läfst; um den getroffenen Punkt bilden sich bald konzentrische Kreise von radial angeordneten Mennigetheilchen, ähnlich den Kreisen von Eisenfeilicht um einen elektrischen Strom.
2. Dieselben für eine Ebene parallel der Stromrichtung lassen sich nur mit einem Luftstrom erzielen; man bläst durch eine feine, vertikal gehaltene Röhre, wäh-

Digitized by Google

rend man dieselbe gleichzeitig über die Platte fortbewegte; die Mennige lagert sich dann in kurzen, eng an einander gedrückten Linien senkrecht zu der durch das Blasen gebildeten Furche.

3. Dieselben für zwei gleichgerichtete Ströme in einer Ebene senkrecht zur Stromrichtung erhält man wie im Falle 1 mit zwei Röhren, in die man gleichzeitig bläst; die Kurven zeigen die bekannten Eigenthümlichkeiten der betreffenden Kurven von Feilspänen.
4. Die Nachahmung der Kraftlinien für zwei Ströme von entgegengesetzter Richtung in einer Ebene senkrecht zur Stromrichtung hat Schwierigkeiten; sie gelingt am besten, wenn man die eine enge Röhre mit einem Kautschukballon verbindet und durch sie einen Wasserstrahl preſst, während man zu derselben Zeit die dabei aufsprudelnden Mennigetheilchen durch die andere, weite Röhre aufsaugt. — Also auch hier direkte Uebereinstimmung.

Die Nachahmung der Stratifikation des elektrischen Lichtes in verdünnten Gasen geschieht ähnlich wie in dem eben erwähnten Falle 2 mittels eines Luft- oder Wasserstromes; bei wechselnder Kraftgeschwindigkeit und Richtung des Stromes erhält man verschiedene Effekte und beobachtet die Anordnung der Mennige in engen oder weiteren Kurven in der von Warren de la Rue beschriebenen V-Form und besonders in getrennten Tröpfchen. Es läſst sich dabei deutlich zwischen positivem und negativem (dem von der Röhre entfernteren Ende der Furche) Pole unterscheiden, an welchem letzteren das einfache Strahlenbüschel erscheint. Je dünner die Mennigeschicht, desto besser die Resultate; die Schicht darf aber nicht zu fein sein. Je feiner die Furche, desto zahlreicher und zarter die Kraftlinien. Auch die verschiedenen Erscheinungsformen des elektrischen Funkens (Sterne, Zickzack und verzweigte Linien), Lichtenbergs Figuren und andere Erscheinungen lassen sich so nachahmen. (Schluſs folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrizitäts-Ausstellung in Königsberg.] Wie die Ausstellungskommission bekannt macht, wird die Eröffnung der elektrischen Ausstellung in Königsberg i. Pr. an dem dafür angesetzten Tage, dem 15. d. M., stattfinden.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] Die österr.-ungar. Eisenbahnverwaltungen haben beschlossen, für Gegenstände, welche zu der Internationalen Elektrischen Ausstellung, Wien 1883, gesendet werden, nachfolgende Frachtbegünstigungen zu gewähren:

1. Für Stückgüter wird sowohl bezüglich des Tour- als Retourtransportes der Frachtsatz von 0,16 Kreuzer für 100 kg und 1 km plus 2 Kreuzer Manipulationsgebühr auf 100 kg zugestanden [1]).
2. Bei Aufgabe der zur Ausstellung bestimmten Gegenstände in Wagenladungen wird auf dem Hin- und Rücktransporte der fixe Frachtsatz von 0,13 Kreuzer für 100 kg und 1 km berechnet, mit der Maſsgabe, daſs die Fracht für das faktische Gewicht — in minimo, jedoch für 5000 kg auf Frachtbrief und Wagen — erhoben wird.
3. Die unter 1. und 2. erwähnten Frachtsätze werden im Wege direkter Kartirung von der Aufgabe- bis zur Bestimmungsstation Anwendung finden.
4. Die Nebengebühren, exklusive Manipulationsgebühren, sind auf Grund der in den Lokaltarifen der betheiligten Verwaltungen enthaltenen Bestimmungen zu berechnen.
5. Den Sendungen für die Internationale Elektrische Ausstellung wird ausnahmsweise die Werthversicherung zugestanden.

Alle diese Begünstigungen haben lediglich für Transporte von österr.-ungar. Stationen nach Wien und vice versa, und zwar unter nachstehenden Modalitäten Geltung:

a) Die Sendungen sind aufser dem Frachtbriefe mit einem von der Ausstellungs-Kommission ausgestellten Zertifikate zu versehen, auf welchem der Name des Versenders, sowie die Bezeichnung der Sendung ersichtlich sein muſs.
b) Die Rückbeförderung muſs auf derselben Route wie der Hintransport geschehen.
c) Dem Frachtbriefe, welcher das retourgehende Gut begleitet, muſs derjenige Frachtbrief beigeschlossen werden, mit welchem das Gut hintransportirt wurde; beide Frachtbriefe müssen überdies mit einer Klausel versehen sein, mittels welcher die Ausstellungs-Kommission bestätigt, daſs die Gegenstände zwar ausgestellt waren, jedoch nicht verkauft wurden.
d) Die Sendungen dürfen weder auf dem Hin- noch auf dem Rücktransporte mit Nachnahmen belastet sein.
e) Die Beförderung der Sendungen hat mittels Lastzügen zu geschehen und als Eilgut aufgegebene Objekte werden nach den offiziellen Tarifen berechnet.

Im Anschlusse hieran theilt uns das Wiener Direktions-Komité mit, daſs das österreichische Ministerium des Aeuſsern die nöthigen Schritte eingeleitet habe, um auch die deutschen Bahnen zu veranlassen, die bei internationalen Ausstellungen üblichen Tarifermäſsigungen zu bewilligen.

Wir verfehlen nicht, die deutschen Interessenten hierauf besonders aufmerksam zu machen.

[Internationale elektrische Ausstellung in Wien.] Das Direktions-Komité ist, wie in einer am 5. d. M. abgehaltenen Sitzung der Ausstellungs-Kommission mitgetheilt wurde, bereits darüber, in der Rotunde die Fundamente für schwere und in Betrieb zu setzende Ausstellungsgegenstände herstellen zu lassen, und ersucht deshalb die Aussteller von Motoren und Dynamomaschinen in ihrem eigenen und zugleich im allgemeinen Interesse, baldmöglichst die etwa noch rückständigen detaillirten Grundrisse für ihre Fundamentirungen, dann genaueste Angaben über Raumbedarf, Abmessungen der Riemenscheiben an den Maschinenwellen ihrer Apparate, die Tourenzahl und den mittleren Kraftbedarf für dieselben an das Direktions-Komité gelangen zu lassen. In jener Sitzung wurde ferner aus der Mitte der Kommission ein Organisations-Komité für die wissenschaftlichen Versuche gewählt, das sich mit den zu diesen Versuchen heranzuziehenden Männern der Wissenschaft im In- und Auslande in Verbindung setzen und alle nöthigen Vorarbeiten besorgen soll. Sodann wurde ein Vortrags-Komité gewählt, das die Abhaltung öffentlicher Vorträge während der Ausstellung vorbereiten soll. Weiter wurde mitgetheilt, daſs sich die französische Regierung von der Kammer 80000 Franken zu Ausstellungszwecken habe verwilligen lassen und den Herrn G. Cochery fils, Abtheilungschef im Ministerium für Post und Telegraphie, nach Wien gesandt habe, um sich mit der Ausstellungs-Kommission in Verbindung zu setzen, und daſs der Kaiser von Rufsland 15000 Rubel zur Bildung einer russischen Sektion auf der Wiener Ausstellung bewilligt und den Kaiserlich russischen technischen Verein mit der Organisation dieser Sektion beauftragt habe. Das dänische Marine- und Kriegsministerium beabsichtige, die Ausstellung in hervorragender Weise zu beschicken. Für die elektrische Bahn vom Pratersterne bis zur Rotunde habe das Obersthofmeisteramt das nöthige Terrain überlassen, Bau und Betrieb der Bahn übernehme die Firma Siemens & Halske, und die Südbahn habe sich bereit er-

[1]) Dieser Frachtsatz entspricht einer Tarifermäſsigung von ungefähr 70% gegen den Normaltarif.

Digitized by Google

klärt, das Oberbaumaterial und die Herstellungsarbeiten gegen aufserst billige Vergütung beizustellen. Von den bereits eingegangenen 317 Anmeldungen kämen 173 auf Oesterreich-Ungarn, 64 auf Deutschland, 18 auf Frankreich, 16 auf England, 14 auf Italien, 9 auf Belgien, 6 auf die Schweiz, 6 auf Rufsland, 5 auf Nord-Amerika, 3 auf Dänemark, 2 auf Holland. Zum Betriebe der Motoren würden an Dampf in den Anmeldungen 1086 Pferdestärken verlangt und 1293 seien angeboten; die angebotene motorische Kraft betrage 1156 Pferdestärken, die begehrte 1070. Das k. k. Unterrichtsministerium hat den Professor an der Staatsgewerbeschule Jos. Pechan beurlaubt und dem Direktions-Komité zur Verfügung gestellt. — Das Präsidium der wissenschaftlichen Kommission bei der vorjährigen Ausstellung in München hat sich erboten, alle ihm zu Gebote stehenden Mittel zur Vornahme wissenschaftlicher Untersuchungen dem Wiener Komité für wissenschaftliche Versuche zur Verfügung zu stellen.

[Staatliche Vorschriften in Betreff elektrischer Anlagen.] Die Wiener Zeitung hat eine Verordnung der Minister des Handels und des Innern vom 25. v. M. veröffentlicht, betreffend die gewerbsmäfsigen Anlagen zu Zwecken der Erzeugung und Leitung von Elektrizität. Auf Grund der §§. 30 und 33 der Gewerbeordnung vom 20. Dezember 1859 wird verordnet, dafs die gewerbsmäfsig betriebene Herstellung von Anlagen für Erzeugung und Leitung von Elektrizität zu Zwecken der Beleuchtung, der Kraftübertragung und sonstiger gewerblicher und häuslicher Anwendung, sowie der gewerbsmäfsige Betrieb solcher Anlagen an eine von der politischen Landesbehörde zu ertheilende Konzession gebunden ist. Wer dieses Gewerbe personlich betreiben oder die technische Leitung desselben übernehmen will, hat nebst der Erfüllung der zur Erlangung eines jeden konzessionirten Gewerbes vorgezeichneten Bedingungen auch noch den Nachweis der erforderlichen fachlichen Befähigung durch ein Zeugnifs einer technischen Hochschule oder einer einschlägigen Fachlehranstalt oder durch Darthuung einer vorausgegangenen längeren Beschaftigung im elektrotechnischen Fache zu erbringen. Bei Verleihung der Konzession sind die Lokalverhältnisse und die Rücksichten der polizeilichen Ueberwachung ins Auge zu fassen. Die Genehmigung der Betriebsanlage für dieses Gewerbe hat auf Grund des in der Gewerbeordnung vorgesehenen Ediktalverfahrens zu erfolgen. Zur Prüfung der Betriebsanlagen sind Fachmänner beizuziehen. Durch die projektirte Betriebsanlage und durch deren Genehmigung, sowie durch deren Ausführung dürfen insbesondere Telegraphenleitungen nicht beeinträchtigt werden. Die Gewerbebehörden haben in schwierigen Fällen, insbesondere in den Fällen von Kraftübertragung, im Wege der politischen Landesbehörde die gepflogenen Erhebungen dem Handelsministerium vor der Genehmigung der Betriebsanlage zur Begutachtung vorzulegen.

[Dispersions-Photometer.] Das jetzt in England sehr beliebte Dispersions-Photometer von W. E. Ayrton und John Perry ist der fünfte Apparat dieser Art, den die Erfinder seit 1870 konstruirt haben. Es ermoglicht, schnelle Beobachtungen im kleinen Raum anzustellen, indem das Licht eine Konkavlinse zu passiren hat und so geschwächt wird. Es ist ein Rumford-Photometer; Bouguers und andere Photometer haben den Nachtheil, dafs kleine Aenderungen in der Stellung des Beobachters die Vergleichung sehr erschweren. Aus diesem Grunde ward auch Typus 4 des Dispersions-Photometers, gezeigt auf der Pariser Ausstellung, verworfen, und der Schirm, auf den die beiden Schatten des undurchsichtigen Stabes, erzeugt durch die Normalkerze und die zu bestimmende Lichtquelle, fallen, aus Löschpapier statt gewöhnlichem Papier hergestellt.

In dem neuesten Photometer befindet sich vor dem Schirm aus Löschpapier unbeweglich der Stab, dann die Normalkerze und Konkavlinse, beide so auf Mafsstäben verschiebbar, dafs man ihre Entfernungen vom Schirm unmittelbar ablest. Diese Theile sind vor dem direkten Lichte geschützt, obwohl diese Vorsichtsmafsregel kaum nöthig sein soll. Die seitlich befindliche Lichtquelle schickt ihr Licht nach einem Spiegel, der die Strahlen der Linse zuleitet. Dieser Spiegel — dies ist der Hauptpunkt — ist um 45° gegen die Horizontalaxe geneigt und um dieselbe drehbar. Wechseln während der Untersuchung, wenn die Lichtquelle, z. B. eine elektrische Lampe, höher oder tiefer aufgehängt wird, die Einfallswinkel der Lichtstrahlen, so würde sich damit auch die Menge des reflektirten und absorbirten Lichtes verändern, wenn jene Drehung des Spiegels um seine horizontale Axe es nicht erlaubte, alle Strahlen unter 45° aufzufangen und nach der Linse zu richten. Diese Drehung markirt sich auf einer Scheibe, die damit zugleich angiebt, unter welchem Winkel die Strahlen der Lampe die Horizontale treffen. Gerade unter dem Mittelpunkte des Spiegels befindet sich ein verticaler Stift, um den der ganze Apparat, der auf einem Dreifufse ruht, in der Horizontalebene gedreht werden kann. Bezeichnet f die Brennweite der Linse, d die Entfernung derselben vom Schirme, c die Entfernung der Normalkerze vom Schirm am Ende des Versuches, wenn beide Schatten gleich stark sind, und D die Entfernung der Lichtquelle vom Schirm, so findet man nach folgender Formel die Lichtstärke L der betreffenden Quelle in Normalkerzen:

$$L = \frac{1}{c^2}\left(D + \frac{d\,(D-d)}{f}\right)^2.$$

Für gewöhnliche Zwecke wird eine Linse von 4 Zoll engl. (0,1 m) Brennweite benutzt, und sind für diese Tabellen berechnet. Der Spiegel ist ein versilberter Glasspiegel. Der Verlust durch Absorption ist experimentell auf 30 bis 34 % des einfallenden Lichtes festgestellt, und ergiebt sich daraus die Regel: Addire $^1/_2$ der berechneten Lichtstärke zu derselben, d. h. also: $\frac{3}{2}L$ der obigen Formel ist die richtige Zahl. Man macht mehrere Beobachtungen hinter einander für jede Lampenhöhe, die Schatten abwechselnd durch grünes und rothes Glas beobachtend und die betreffenden Entfernungen notirend. Zieht man die Lampe dann höher oder senkt sie, so hat man den Spiegel einzustellen, d. h. zu drehen, was schnell geschieht, und man findet das D der obigen Formel bei einer Entfernung zwischen Schirm und Spiegelmittelpunkt von 22 Zoll engl. (0,56 m) nach der Formel $D = 22 + 3 \sec \varphi$, wo D die Entfernung des Spiegelmittelpunktes von der Verticallinie der Lampe und φ die Elevation derselben angiebt, d. h. den Winkel, um den man den Spiegel gedreht hat. Es folgt hieraus, dafs es für den Spiegel eine Normalstellung geben mufs, bei welcher das Licht nach dem Zentrum des Schirmes reflektirt wird.

Mit leidlich beständigem Lichte lassen sich in der Minute 5 Beobachtungen machen oder gut 100 in einer halben Stunde, wobei man den Elevationswinkel der Lampe von + 60° zu — 60° sinken läfst. Die ersten Beobachtungen mit diesem Photometer ergaben etwas zu hohe Resultate, wenn andere Instrumente zur Vergleichung gezogen wurden. Dieser scheinbare Fehler stellte sich aber als ein Vortheil heraus. In gewisser Luft werden alle, besonders die grünen Strahlen, merklich absorbirt. Da nun die gewöhnlichen Photometer eine beträchtliche Entfernung zwischen elektrischer Lampe und Photometer nöthig machen, ist die Absorption der Lichtstrahlen bei ihnen bedeutender als bei Anwendung des Dispersions-Photometers, das dicht neben die Lampe gestellt werden kann. Benutzt man letzteres als gewöhnliches Photometer, mit Weglassung von Linse und Spiegel, so erhält man auch hier höhere Resultate, wenn die Lampe näher gebracht wird, besonders für starkes und grünes Licht.

Digitized by Google

[Einfluſs von Metallscheiben auf einander bei Näherung.] H. Pellet hat in den Comptes rendus, Bd. 44, S. 1247, über Experimente berichtet, die er seit mehr als drei Jahren im physikalischen Laboratorium der Sorbonne fortgeführt hat. Nähert man eine blanke, sorgfältig gereinigte Metallscheibe einer anderen bis auf einige Millimeter oder Zehntelmillimeter, so erscheinen die Eigenschaften der Oberflächen hernach verändert. Die Veränderung hängt ab von der Natur der Metalle, der Entfernung und Zeit der Einwirkung; sie erreicht bei längerer Einwirkung langsam ein Maximum und verschwindet langsam wieder. Pellet bestimmte dieselbe, indem er die Potenzialdifferenz zwischen einer vergoldeten Messingplatte und einer Bleiplatte z. B. feststellte, dann die Bleiplatte einer anderen Metallplatte, z. B. einer Zinkplatte, näherte, nach einiger Zeit die Zinkscheibe fortnahm und wieder die Potenzialdifferenz zwischen seiner Messingplatte und der betreffenden Bleiplatte bestimmte. Es zeigte sich eine Differenz von einigen Hundertsteln Volt, negativ oder positiv, je nachdem die erste Bestimmung mit dem exponirten oder frischen Metall unternommen ward. Obwohl so mit elektrischen Hülfsmitteln bestimmt, kann man die Veränderung doch nicht als von elektrischer Natur bezeichnen, da z. B. gröfsere Potenzialdifferenzen zwischen beiden Platten nicht zu gröfseren Resultaten führen, was man erwarten sollte, wenn eine Polarisationswirkung der Luft vorläge. Pellet hält vielmehr die Veränderung für materiell, vielleicht hervorgerufen durch Verflüchtigung des Metalles und Condensation desselben auf der gegenüber befindlichen Scheibe. Mösers Beobachtungen und der Geruch gewisser Metalle würden dann verwandter Art sein. Der Einfluſs von Kupfer auf Zink war noch deutlich bei 0,01 m Entfernung, dagegen wirkt Zink auf Kupfer oder Gold kaum ein. Gute Wirkung liefern Blei und Eisen, auch Kupfer, Platin und Gold.

[Ferranti-Dynamomaschine.] In der vor wenigen Tagen eröffneten elektrischen Ausstellung im Aquarium zu London bildet diese mit viel Geräusch in Szene gesetzte Maschine, deren Konstruktionseinrichtung wir unseren Lesern bereits auf S. 15 dieses Jahrganges mittheilten, einen Hauptanziehungspunkt. Engineering schreibt darüber: »Die Maschine ist in einem Annex hinter dem Schwimmbassin aufgestellt und speist 320 Swan-Lampen, welche das Bassin und die Speisegalerie erleuchten. Sie macht 1 900 Umdrehungen in der Minute und wird durch zwei achtzöllige Ledertreibriemen getrieben, welche mit einer Geschwindigkeit von 6 000 Fuſs in der Minute laufen. Trotz dieser grofsen Geschwindigkeit werden die Lampen aber nicht hinreichend gespeist; sie brennen sichtbar röther als die Gasflammen in demselben Raum. Es ist vorläufig nicht möglich, anzugeben, wieviel Arbeit die Maschine verbraucht, aber der bloſse Augenschein lehrt, daſs diese bei weitem mehr beträgt, als die 32 Pferdestärken, welche die Lampen verlangen. Jeder Riemen würde, mäſsig geschätzt, etwa 50 Pferdestärken übertragen können, und der Kontrast zwischen dem Umfange dieser Transmission und dem dadurch erzeugten Licht ist sehr in die Augen fallend. Die Maschine selbst ist zu klein, um viel Arbeit ohne schädliche Erhitzung aufnehmen zu können; ein erheblicher Betrag verloren gehender Energie findet sich in dem enormen Volumen stark erhitzter Luft, welche von der Armatur nach allen Seiten ausgeworfen wird. Es ist natürlich, daſs jede Dynamomaschine einen beträchtlichen Windzug verursacht, doch sahen wir kaum jemals eine, welche einen so heftigen und nur annähernd so heiſsen Luftstrom hervorbrachte wie diese.«

[Gordons Wechselstrommaschine.] Engineering vom 9. März 1883 bringt einen Bericht über die Leistung dieser durch ihre Gröſse bemerkenswerthen Maschine, über deren Einrichtung wir S. 117 dieses Jahrganges bereits die nöthigen Angaben mitgetheilt haben. Die erregende Dynamomaschine wird durch eine kleine 5pferdige Dampfmaschine getrieben und liefert einen Strom von 25 Ampère. Die grofse Dampfmaschine, welche die Wechselstrommaschine speist, lieferte am Tage des Versuches (17. Januar) nach Ausweis der durch einen Richards'schen Indikator genommenen Diagramme 170 indizirte Pferdestärken, so daſs der Gesammtbedarf an mechanischer Arbeitskraft sich auf 175 Pferdestärken (engl.) belief. Die elektromotorische Kraft des erzeugten Stromes betrug 103 Volt. Es brannten 1 400 Swan-Lampen von je 30 Ohm Widerstand in zwei Stromkreisen, in welchen immer je zwei Lampen hintereinander geschaltet waren. Der Gesammtwiderstand der Lampen betrug hiernach:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot 30}{350} = 0{,}085 \text{ Ohm.}$$

Hierzu kommt der Widerstand der Leitung mit 0,006 Ohm und der innere Widerstand der Maschine mit 0,0075 Ohm, so daſs der Gesammtwiderstand = 0,0985 oder rund 0,1 Ohm anzunehmen ist. Dieser giebt bei einer elektromotorischen Kraft von 103 Volt einen Strom von $\frac{103}{0{,}1}$ = 1 030 Ampère.

In dem Photometerraume zeigten die Lampen eine Leuchtkraft von 22 bis 23 Kerzen; mithin wurden im Ganzen $1\,400 \cdot 22\frac{1}{2} = 31\,500$ Kerzen für 175 indizirte Pferdestärken, d. h. etwa 180 Kerzen für jede Pferdestärke erhalten.

Die erzeugte elektrische Arbeit betrug hiernach: $\frac{E^2}{W} = \frac{103^2}{0{,}1} = 106\,090$ Volt-Ampère, also erhält man aus jeder indizirten Pferdestärke: $\frac{106\,090}{175} = 606$ Volt-Ampère. Da schliefslich 1 elektrische Pferdestärke (engl.) = 746 Volt-Ampère, so ist der Nutzeffekt: $\frac{606}{746} = 0{,}816$. Wohlverstanden giebt diese Zahl das Verhältnifs zwischen der durch die Wechselstrommaschine erzeugten elektrischen und der im Zylinder der Dampfmaschine indizirten mechanischen Arbeit. Würde man die von der Dampfmaschine auf die Wechselstrommaschine wirklich übertragene Arbeit in Rücksicht ziehen, so müfste sich der Nutzeffekt etwa 10 % höher stellen.

[De Kabaths Akkumulator.] Bei Konstruktion seines Akkumulators hatte de Kabath in Paris besonders im Auge, grofse Sammelkapazität bei geringem Gewichte der Batterie zu erreichen. Zur Darstellung seiner Zelle nimmt er Bleibänder von 0,1 mm Dicke und 1 cm Breite; die eine Hälfte derselben wird sogleich in der gewünschten Länge von 36 cm geschnitten, die andere Hälfte von ursprünglich 56 cm Länge durch Rollen zwischen gerillten Walzen auf dieselbe Länge 36 cm reduzirt. Von diesen flachen

Digitized by Google

und gewellten Bändern werden 180 bis 140 abwechselnd übereinandergelegt und das Ganze in eine dünne Bleischeide gefügt, die an den Längsseiten offen ist und nur oben und unten die Bänder schliefsend umfafst. Diese Scheide ähnelt so einem sehr langen, an beiden Längsseiten aufgeschnittenen Couvert von 38 cm Länge, 9 cm Dicke, 1 cm Breite und 1 kg Gewicht; an das eine schmale Ende wird ein Bleistreifen angesetzt und die Scheide mit Reihen von kleinen Löchern durchbohrt, so dafs in der fertigen Batterie die Flüssigkeit ungehindert zirkuliren kann. Je 6 solcher Zellen in einem Glasgefäfse bilden die »Laboratoriumsbatterie« von 6 kg Gewicht, 12 Zellen von 35 kg Gewicht die gröfsere Batterie. In beiden hängen die einzelnen Zellen vertikal. Neuerdings hat de Kabath eine andere Batterieform eingeführt: holzerne Kasten, innen mit Ebonit gefüttert, seitlich mit Glasführungen versehen, die je zwei der hier auf ihren Längskanten ruhenden Zellen umfassen. Die Endbleistreifen jedes Paares sind an entgegengesetzten Enden angebracht und können nach Belieben zusammengefafst werden. Auch von dieser Batterie werden zwei Typen fabrizirt, zu 6 kg und 25 kg, im Preise von 30 Fr. and 75 Fr. Diese Anordnung erlaubt, wie erwähnt, beliebige Verbindungen und ermöglicht, einzelne schadhafte Zellen mit Leichtigkeit herauszunehmen.

Die Präparation des Akkumulators geschieht wie bei dem ursprünglichen Planté'schen Akkumulator, nicht nach Faure's Methode, der bekanntlich von vornherein abwechselnde Schichten von Blei und Mennige übereinander lagert. Soll die Batterie vorbereitet werden, so füllt man den Kasten mit Wasser (destillirtes wird empfohlen) mit Zusatz von einem Zehntel reiner Schwefelsäure und läfst einen Strom durch die Batterie passiren, dessen Richtung man manchmal ändert, um eine vollkommene Oxydation aller Theile des Bleies zu erreichen. Dies dauert länger als das Vorbereiten der Faure-Batterie, ist aber sicherer und gleichmäfsiger. Es giebt leider kein besonderes Merkmal für das Ende der Operation. Als Elektrizitätsquelle sind alle direkten Ströme benutzbar, von Daniellzellen oder Thermosäulen ebenso gut wie von Magneto- und Dynamomaschinen. Gewöhnlich werden Grammes selbsterregende Dynamomaschinen verwandt, von Gasmaschinen getrieben, die ihnen 800 Umdrehungen in der Minute ertheilen; jede Grammemaschine kann 30 Akkumulatoren in drei Schaltungen zu je 10 laden. Es ist hierbei sorgfältig zu beachten, dafs die elektromotorische Kraft des ladenden Stromes nicht unter ein gewisses Minimum sinkt, da sonst die Richtung des Stromes umgekehrt werden könnte, die Akkumulatoren sich entladen und ernstliche Störungen in Leitern und Maschinen verursachen konnten. Um dies Minimum zu sichern, wickelt de Kabath den Leitungsdraht von Maschine zu Akkumulator spiralförmig, wie in einem Elektromagnet, auf, und läfst einen Anker anziehen, dessen Verlängerung in Quecksilber taucht, und der, wenn angezogen, den Stromkreis schliefst. De Kabath benutzt seine Akkumulatoren besonders zur Speisung von Maxim'schen Glühlampen. Die Einrichtung enthält ein Ampèremeter von Deprez-Carpentier, eine Signalglocke von Barbier Pierret, die durch die Stärke des Schalles die Stromstärke und durch die Zeichen + oder — gleichzeitig die Richtung des Stromes angiebt, einen Kommutator von Reynier, mit dem beliebige Gruppen der Akkumulatoren schnell ein- und ausgeschaltet werden können, und einen Kommutator zur Veränderung der Stromrichtung von Judet (vgl. 1882, S. 207).

Die Beziehungen zwischen der Anzahl der zu speisenden Lampen und der dazu nöthigen Akkumulatoren ergeben sich aus dem Folgenden: Es sei n' die Zahl der Lampen, r' deren Widerstände, wenn heifs (halb so grofs, wenn kalt), e' die Potenzialdifferenz und i' die erforderliche Intensität, dann ist $i' = \frac{e'}{r'}$; i' und r' werden vom Fabrikanten angegeben. Nehmen wir dieselben Buchstaben ohne Indizes für die Akkumulatoren in q Schaltungen zu je t Elementen (wo also $n = qt$), so mufs, um die n' Lampen zu versorgen, $q\,i = n'\,i' = \mathcal{J}$ werden. Daraus folgt, dafs $q = \frac{\mathcal{J}}{i}$. Nach Ohm ist:

$$\mathcal{J} = \frac{te}{\frac{tr}{q} + r'},$$

woraus t sich ergiebt.

Hat man z. B. 50 Lampen mit $r' = 32$ Ohm, $e' = 48$ Volt und $i' = 1{,}5$ Ampère, und zur Verfügung Akkumulatoren mit $r = 0{,}1$ Ohm, $e = 2$ Volt, $i = 16$ Ampère, so würde $\mathcal{J} = n'\,i' = 50 \times 1{,}5 = 75$ Ampère; $q = \frac{\mathcal{J}}{i} = \frac{75}{16}$ oder rund $q = 5$; $t = \frac{q\,e'}{q\,e - r\,\mathcal{J}} = 25{,}5$ oder rund $t = 26$; d. h. die 50 Lampen könnten mit je 26 Akkumulatoren in 5 Schaltungen, also mit 130 Akkumulatoren zum Leuchten gebracht werden.

Versuche, angestellt im Conservatoire des Arts et Métiers, ergaben, dafs ein Akkumulator von 35 kg Gewicht 619 500 Coulomb oder rund 500 000 Coulomb lieferte; dies giebt bei 16 Ampère $\frac{500\,000}{16}$ Sek. oder 9 Stunden Entladungsdauer.

Es mufs erwähnt werden, dafs in diesen Berechnungen die Widerstände in den Leitern aufser Acht gelassen sind; in der Praxis würden diese Widerstände die Zahl der Schaltungen nicht beeinflussen, aber eine gröfsere Zahl von Zellen in jedem Akkumulator erfordern.

— —

[Betriebskosten und Ertrag der englischen Telegraphen.] Wie The Electrician, Bd. 10, S. 410, berichtet, betrugen nach einem für das Unterhaus angefertigten Berichte des Schatzamtes die Gesammteinnahmen des Telegraphendienstes in dem Jahre vom 1. April 1881 bis 31. März 1882 abgerundet die Summe 33087813 Mark, die Ausgaben 28809966 Mark, so dafs für Verzinsung des Anlagekapitals 4277853 Mark verblieben. Die Zinsen für dieses 217611425 Mark betragende Kapital waren für das Jahr bis 5. Januar 1882 6528340 Mark, so dafs sich ein Defizit in der Telegraphenverwaltung von 2250500 Mark für das Finanzjahr 1882 ergiebt. Das Gesammtdefizit in der Zeit vom 1. Januar 1872 bis 31. März 1882 beträgt 26607000 Mark.

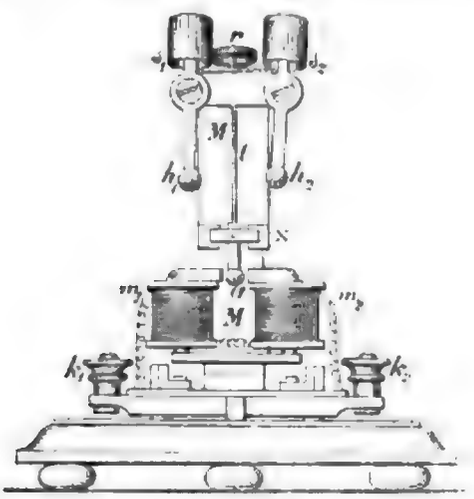
[Telegraphen in China.] Bis zum Jahre 1876 herrschte in China eine solche Abneigung gegen das Telegraphenwesen, dafs die immer wieder erneuerten Versuche der Great Northern Telegraph Co. zur Errichtung einer Landlinie von Foochow nach Amoy stets erfolglos blieben. Nachdem aber die chinesische Regierung die Möglichkeit erkannt hatte, sowohl den Bau der Linien als auch die Bedienung der Morse-Apparate durch Eingeborene ausführen zu lassen, wurde die Erlaubnifs ertheilt zur Errichtung einer Linie vom Palaste des Vizekönigs Li Hung Chang nach dem Amte des Torpedo-Ingenieurs Betts der Regierung. Dieser Linie folgte sehr bald eine andere von Tientsin nach den zahlreichen Forts von Taku und Peh Tang; das erste offizielle Telegramm auf derselben war der Befehl des Vizekönigs an den Kommandanten der Forts, das amerikanische Schiff »Ashuelot«, mit Präsident Grant am Bord, durch 21 Kanonenschüsse zu begrüfsen und sein Erscheinen in Taku zu melden. Im Jahre 1880 wurde dann die telegraphische Verbindung von Shanghai und Tientsin angeordnet, hauptsächlich mit Rücksicht auf den zu jener Zeit in Aussicht stehenden Krieg mit Rufsland. Diese mehr als 1440 km lange Linie wurde auf Kosten des Kaiserlichen Vertheidigungsamtes von der Great Northern Telegraph Co., ohne irgendwo auch nur den geringsten Widerstand seitens der Bevölkerung zu finden, ausgeführt und im Dezember 1881 dem Verkehr übergeben. Aufser sechs oder sieben Beamten der Gesellschaft sind auf der ganzen Linie nur

Digitized by Google

Chinesen beschäftigt. Eine weitere Ausdehnung ist jetzt von Chiankiang nach Nankin beschlossen; ferner ist eine Linie von Nankin nach Hankow geplant, doch ist noch nicht bestimmt, ob diese Linien in den Betrieb des Staates oder der mehrfach genannten Gesellschaft übergehen sollen. Diese hat aufserdem Kabel von Hongkong nach Shanghai, von da nach Nangasaki und Wladiwostock in Sibirien, die 1870 gelegt wurden.

(Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 123.)

[Brights telegraphischer Klopfer.] Der bereits im Jahrgang 1881, S. 342 erwähnte Telegraph von Ch. Bright — mit welchem es sich nach W. H. Preeces Angaben ganz vorzüglich nach dem Gehör[1]) arbeitet — ist nach Engineering (Bd. 34, S. 482) in eine Form gebracht worden, welche ebenso wohl ein Telegraphiren mit gleich langen Strömen von verschiedener Richtung, wie mit kurzen und langen Strömen von einerlei Richtung gestattet; in letzterem Falle steht er dem amerikanischen Klopfer ganz nahe. In dieser neuen Form des Bright'schen Telegraphen sind die massiven Ambose des gewöhnlichen Klopfers



durch Röhren s_1 und s_2 aus Muntzmetall ersetzt und dabei sind die Töne hell, angenehm und weich, doch nicht nachklingend geworden; überdies ist der den Hammer tragende Hebel so lang, dafs der Empfangende ebenso bequem wie mit dem Ohr auch mit dem Auge das Telegramm aufnehmen kann.

Die obenstehende Abbildung zeigt den eigentlichen Klopfer. Die Spulen m_1 und m_2, welche mittels der Klemmschrauben k_1 und k_2 in die Leitung eingeschaltet sind, enthalten Eisenkerne, welche auf denselben Pol eines permanenten Magnetes M aufgesetzt sind und daher dem bei x gelagerten Anker a aus weichem Eisen den nämlichen Pol gegenüberstellen. Der Anker kann unpolarisirt sein, ist aber gewöhnlich den Kernenden von m_1 und m_2 entgegengesetzt polarisirt, indem er mit seiner Axe auf den anderen Pol des Magnetes M aufgesetzt ist. Von der Axe x aus setzt sich der Anker a in einen leichten Aluminiumarm t nach oben zu fort, der am oberen Ende einen flachen Ring r aus Muntzmetall oder einem anderen sonoren Metall trägt und zwischen den beiden Röhren s_1 und s_2 aus ähnlichem Metall hin- und hergeht und beim Antreffen an s_1 und s_2 Töne von verschiedener Höhe und Klangfarbe giebt.

Wird nun, ähnlich wie bei den Nadeltelegraphen, mit Strömen von verschiedener Richtung telegraphirt, so steht a in seiner Ruhelage mitten zwischen m_1 und m_2, r steht mitten zwischen s_1 und s_2 und schlägt je nach der Stromrichtung nach links oder nach rechts aus. Wird dagegen wie beim Morse mit kurzen und langen Strömen von einerlei Richtung telegraphirt, so liegt r in seiner Ruhelage etwa an s_1 an (wie in der Abbildung) und schlägt durch die kurzen und langen Ströme stets an s_2. Die zugleich als Anschläge oder Stellschrauben dienenden Röhren s_1 und s_2 können übrigens mittels der Handgriffe h_1 und h_2 verstellt werden, wodurch man eine Verstellung der magnetischen Theile umgeht.

In einer anderen, im Engineering ebenfalls abgebildeten Form dieses Telegraphen eignet er sich besonders zur Benutzung als Relais. In dieser zweiten Form sind m_1 und m_2 wesentlich länger; a wird nicht durch sein Gewicht, sondern durch eine sich an sein unteres Ende anheftende und von der Fufsplatte kommende Abreifsfeder in seine Ruhelage zurückgeführt; die Polstücke von m_1 und m_2 sind verstellbar, damit man das Spiel des Ankers reguliren kann; der Hammer r und die Röhren s_1 und s_2 sind mit Platinkontakten ausgerüstet. Mit einem solchen Telegraphen kann man ebensowohl das Telegramm nach dem Gehör ablesen, als mittels einer Lokalbatterie auch eine Niederschrift auf einem Schreibapparat erhalten.

Für Eisenbahnzwecke, für Feldtelegraphie und für Landpostämter wird dieser Telegraph als weit zweckmäfsiger bezeichnet wie der gewöhnliche Klopfer. Er ist sehr empfindlich und arbeitet selbst auf schadhaften Leitungen noch gut, wenn der gewöhnliche Klopfer versagt.

Der abgebildete Telegraph arbeitet mit einem Leclanché-Element in einer Leitung von 2500 Ohm Widerstand oder etwa in 320 km oberirdischer Leitung. Der Widerstand seines Elektromagnetes beträgt etwa 400 Ohm, der Widerstand des Elektromagnetes in der Relaisform etwa 200 Ohm.

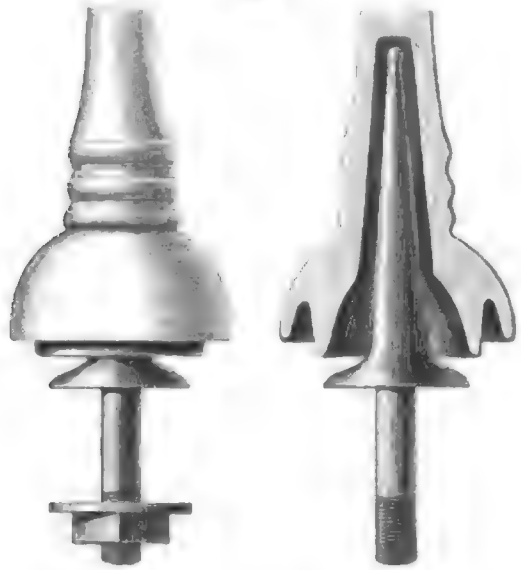
[Langdons Endisolator und Einführungsrohr.] Der in Fig. 1 nach Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 475, in Ansicht und im Durchschnitte dargestellte Isolator von W. Langdon, Telegraphen-Ingenieur der Midland Eisenbahn, zeichnet sich dadurch aus, dafs die denselben tragende Eisenstütze sehr tief in den Porzellankopf eintritt, so dafs der vom Draht ausgeübte Zug unmittelbar von der Stütze auf-

[1]) Wie Preece in einem am 15. Februar in der Institution of Civil Engineering gehaltenen Vortrage mitgetheilt hat, breitet sich das Arbeiten nach dem Gehör in England sehr rasch aus. Während 1869 dort noch kein einziger Klopfer im Gebrauch war, sind jetzt 2000 im Dienste. Ueberdies werden daselbst auch die Morsestreifen nicht aufbewahrt, sondern gleich nach dem Lesen vernichtet.

Digitized by Google

genommen wird, die mit einem sehr grofsen Flantsch auf ihrem Träger aufsitzt und so eine sehr gute, breite Auflage auf demselben findet. Die Stütze ist so stark, dafs sie einem Zuge von 550 bis 600 kg Widerstand leistet. Der Porzellankopf ist mit einer Anzahl Einkerbungen versehen, die jede zur Aufnahme des Leitungsdrahtes dienen können, die aber auch sehr nützlich sind, wo Kupfer- und Eisendrähte an einander anzuschliefsen sind; da wird der Eisen-

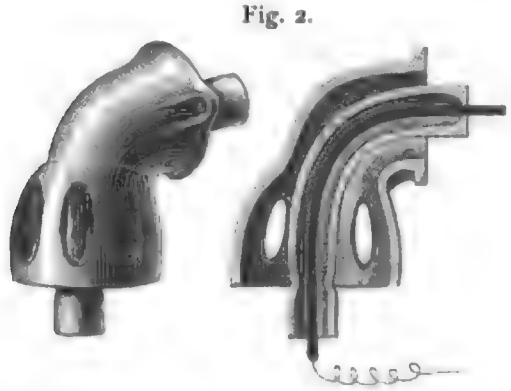
Fig. 1.



draht um die untere, der Kupferdraht um die obere Einkerbung gelegt und beide durch eine gewöhnliche Schleife verbunden.

Fig. 2 giebt Ansicht und Schnitt von W. Langdons Einführungsstück, bestehend aus einer in

Fig. 2.



ein durchbrochenes gufseisernes Kniestück eingeschlossenen Glas- oder Porzellanröhre. Beide Enden derselben treten über diese Schutzkappe vor; das der Säule zunächst liegende wird in dieselbe eingelassen, das andere Ende soll mittels der Löcher in der Eisenkappe durch den Regen gereinigt werden. Die isolirende Röhre ist kurz vor dem Ende zusammengezogen, um den eingelegten, mit Guttapercha überzogenen Draht zu zentriren und so vor der Berührung mit den Kanten der Röhre zu sichern. Ein Filzring wird zwischen Isolator und Säule eingelegt.

[A. d'Arsonvals Telephon.] Zu der Anordnung, welche A. d'Arsonval dem magnetischen Felde in seinem Telephon gegeben hat, wurde er durch die Beobachtung veranlafst, dafs ein von einem elektrischen Strome durchlaufener Draht die gröfste Wirkung giebt, sobald er zwischen die beiden Pole des Magnetes eines Telephones, wie bei Gower, Siemens, Ader u. s. w., gebracht wird. d'Arsonval suchte nun nach einer geeigneten Art der Spulung, durch welche der äufsere Theil des Drahtes vermieden werde, da dieser nur einen Widerstand in den Stromkreis einführt, ohne wesentliche nutzbare Wirkung hervorzubringen. Er erreichte dieses durch seine Anordnung, die im äufseren Ansehen an Aders Telephon erinnert. Ein ringförmig gebogener Magnet bildet einen Handgriff. An einem Pole desselben ist ein zylindrischer Stift von weichem Eisen aufgesetzt; an dem anderen ein Ring von demselben Material angeschraubt, und zwar umgiebt der Ring konzentrisch jenen Stift. In dem so gebildeten hohlzylindrischen Zwischenraume befindet sich eine Spule; d'Arsonvals Telephon wiegt nur 125 g, hat nur 20 Ohm Widerstand und leistet bedeutend mehr als Gowers Apparat.

Während Gowers Telephon mit einem Hörrohre versehen ist, welches das bekannte unangenehme Geräusch verursacht, dessen Entstehen d'Arsonval (nach Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 72) theils dem zu grofsen Durchmesser des Rohres, theils der eingelegten, zur Versteifung dienenden Drahtspirale im Rohre zuschreibt. d'Arsonval vermeidet diese Schwierigkeit dadurch, dafs er eine einfache Röhre von Guttapercha, 8 mm im Durchmesser, benutzt, wodurch alle Resonanz vermieden wird. Es hat sich vortheilhaft erwiesen, zwei solcher Rohren, die eine zum Sprechen, die andere zum Hören, zu benutzen.

Bezüglich des in d'Arsonvals Telephon verwendeten ringförmigen magnetischen Feldes ist daran zu erinnern, dafs ein solches auch schon vorhanden ist in zweien der Telephonformen, welche für Siemens & Halske unter No. 2355 vom 14. Dezember 1877 ab patentirt sind, und dafs solche magnetische Felder auch noch einige Jahre früher schon von Siemens & Halske angewendet worden sind, z. B. in dem bekannten Rufsschreiber.

[Dolbears Neuerungen an Telephongebern und Kabeln.] Um die Telephongeber empfindlicher zu machen, giebt Dolbear seinen Instrumenten eine solche Form, dafs die Schallwellen nicht, wie gebräuchlich, bei gröfserer Stärke innigeren Kontakt hervorbringen, sondern umgekehrt, den Kontakt schwächen und aufheben. Er schlagt zu diesem Zwecke verschiedene Anordnungen vor. In einem Geber hat er z. B. in der Röhre zwei fast parallele Membranen, die, jede mit einem Drahte verbunden, sich am Ende der Röhre unter einem spitzen Winkel treffen und leicht gegen einander federn. Man spricht in den von den Membranen gebildeten offenen Winkel. — Oder man legt eine Membran schräg durch die Röhre, so dafs sie an dem einen Ende oben mit dem einen Drahte, an dem anderen Ende unten mit dem anderen Drahte verbunden ist. — Eine andere Form des Gebers ähnelt einer Trommel mit zwei Membranen, oben und unten, und zwei seitlichen Oeffnungen, die einander genau gegenüber liegen, und durch welche die Schallwellen eintreten. Die Mitten der beiden Membranen sind durch senkrechte Metallstäbe, die sich unter gewöhnlichen Umständen mit ihren Spitzen berühren, mit einander verbunden; diese halben Stäbe sind zugleich die Elektroden. — Eine dritte Form weicht von den anderen mehr ab. Man spricht in die weitere Oeffnung einer konischen Röhre aus einem dünnen Metall, um deren anderes Ende sich ein Ring von Gaskohle genau, aber lose legt. Dieser Ring wird am besten aus Gaskohlenpulver bereitet und dann mit einem Filzüberzuge bedeckt und durch eine Fassung aus Kautschuk festgehalten. Der eine Draht ist mit der äufseren Oberfläche dieses Ringes, der andere mit der Metallröhre verbunden, und der Strom wird also durch den Kohlen-

Digitized by Google

ring geschlossen, wenn die elastische Metallröhre durch die Schallwellen gegen ihn gepreſst wird.

Mehr Beachtung als die letzteren Telephongeber scheint ein Patent zu verdienen, in dem die Beseitigung der während des Telegraphirens in der Kabelhülle induzirten Ströme durch möglichste Verringerung der Berührung zwischen Leiter und Isolator angestrebt wird. Dolbear wickelt unmittelbar um den Leiter in langen Spiralen ein aus Baumwolle fest gedrehtes Seil und legt dann das Kabel in eine aus mehreren Schichten von wasserdichter Papiermasse bestehende Röhre. Es folgen dann Hüllen von Guttapercha, getheertem Garn und Draht. Das Baumwollseil soll hauptsächlich die Festigkeit der Röhre erhöhen und kann wegfallen, wenn dieselbe stark genug ist.

[Dolbears Telephonempfänger ohne Verbindung mit der Leitung.] Bei Gelegenheit der Besprechung von Dolbears Vortrag über das Telephon (vgl. 1882, S. 334) ward erwähnt, daſs Dolbear die auch von Willoughby Smith und Hughes erkannte Möglichkeit erwies, ein Empfangsinstrument zu benutzen, das nicht direkt mit dem übertragenden Apparate verbunden ist. Eine Anordnung dieser Art hat sich Dolbear seitdem für England patentiren lassen. Denken wir uns in einem Zimmer, durch die Wand einmündend, einen isolirten Draht verbunden mit der sekundären Rolle des Gebers, so wird das Zimmer das elektrische Feld des Potenzials des Drahtendes, und die Kraftlinien werden konzentrische Kreise um dieses Drahtende bilden. Ist das dem Drahte mitgetheilte Potenzial stark genug, so wird derselbe, obwohl von so unbedeutendem Durchmesser, das elektrische Gleichgewicht des Zimmers beeinflussen können. Haben wir so irgendwo im Zimmer unverbunden einen Telephonempfanger von Dolbears neuester Konstruktion (vgl. 1882, S. 335) mit den beiden Membranen, so wird sich dessen elektrischer Zustand mit dem Potenziale des Drahtendes ändern. Lassen wir von der einen Membran einen etwa 1 m langen Draht frei herabhängen, so wird dieser seiner Membran, da er in ein Feld von anderem Potenzial eintaucht, ein anderes Potenzial geben, als die zweite Membran hat, und man wird so das Instrument zur Sprachübertragung benutzen können. Sollen mehrere Empfänger in demselben Zimmer gebraucht werden, so vertheilt man mehrere Drahtenden in dem Zimmer und bringt die Empfänger in deren Nähe.

[Geschichtliche Notizen bezüglich der Erfindung des elektrischen Lichtbogens und des Telephons.] Nach Sylvanus Thompsons neueren Forschungen kann das gewöhnlich für die Erfindung des Lichtbogens durch Davy angegebene Jahr 1809 kaum als richtig betrachtet werden. Im Philosophical Magazine von 1804 werden Experimente Davys mit dem elektrischen Licht schon erwähnt und nach einer Notiz im Laboratoriumkalender der Royal Institution scheint es wahrscheinlich, daſs Davy seine Entdeckung schon 1802 machte. Andererseits bringt das Journal de Paris von 1802 eine Ankündigung, daſs Etienne Gaspard Robertson — seinem Vatersnamen nach zu urtheilen ein Schotte — das brillante Licht von glühenden Kohlenspitzen zeigen würde, die er mit seiner elektrischen Batterie verbinden würde. — Sylvanus Thompson ist es ferner zu verdanken, daſs die Erfinderansprüche von Reis wieder in England allgemeinere Anerkennung finden. Während des Telephonprozesses in London kam der Richter auf Grund der ihm vorliegenden Aussagen zu der Entscheidung, daſs Reis nicht als Erfinder des Fernsprechers bezeichnet werden könnte, da sein Instrument lediglich zur Fortleitung und Wiedererzeugung von Tönen gedient habe. Im November zeigte Thompson der Physical Society zu London das Originaltelephon von Reis, das dieser 1861 der physikalischen Gesellschaft zu Frankfurt vorgelegt, und bewies, daſs es in der That zum Sprechen benutzt worden sei.

[Kohlen für elektrische Lampen.] Nach einer Mittheilung Jacquelains an die französische Akademie erhält sibirischer Graphit durch Reinigung die doppelte Leuchtkraft, die er im natürlichen Zustande besitzt, eine Leuchtkraft, die um $\frac{1}{6}$ gröſser ist als die der reinen künstlichen Kohlen. Jacquelain giebt drei Methoden der Reinigung und Härtung: 1. die hellroth glühende Kohle wird einem Strome von trockenem Chlorgas ausgesetzt, 2. durch die Einwirkung von kaustischer Soda oder geschmolzener Potasche, 3. durch die Einwirkung von Fluorwasserstoffsäure auf die fertigen Kohlenstäbe in der Kälte. Die drei in La lumière électrique, 6. Bd., S. 404 besprochenen Verfahren von Jacquelain bezwecken die Herstellung einer Kohle, welche, wenn auch nicht gänzlich frei von Wasserstoff, wenigstens mineralische Bestandtheile nicht enthält.

Der Gebrauch des Chlors genügt für zerkleinerte Kohle vollständig. Dasselbe ist mit vollem Erfolge bei der Herstellung derjenigen Kohle angewendet worden, welche Dumas bei der Bestimmung des Aequivalents des Kohlenstoffs benutzt hat. In Folge des vereinten Einflusses des Chlors und der hohen Temperatur werden die Kieselsäure, Thonerde, Magnesia, Alkalien und die metallischen Oxyde reduzirt und in flüchtige Chloride übergeführt. Der in der Kohle vorhandene Wasserstoff setzt sich in Chlorwasserstoffsäure um, welche sich mit den übrigen Chlorverbindungen verflüchtigt. Behufs Ausführung des Verfahrens wird die Retortenkohle (einige Kilogramme) zunächst in prismatische Stäbe zerschnitten. Diese werden dann mindestens 30 Stunden lang bei Hellrothglühhitze der Einwirkung eines Stromes von trockenem Chlor ausgesetzt. Hierdurch wird die Kohle porös. Die entstandenen Poren müssen hierauf so viel als möglich wieder ausgefüllt werden, um der Kohle ihre ursprüngliche Dichtigkeit, Leitungsfähigkeit und geringe Verbrennlichkeit wiederzugeben. Man erreicht dies durch die kohlende Wirkung eines Kohlenwasserstoffes, welchen man 5 bis 6 Stunden lang über die zur Hellrothgluth erhitzten Kohlenstäbe leitet. Der Vorgang gelingt, wenn er sich bei sehr hoher Temperatur und sehr langsam vollzieht, damit die einzelnen ausgeschiedenen Kohlentheilchen gehörig in die Poren eindringen können. Werden diese Bedingungen nicht erfüllt, so würde sich eine Lage fester Kohle auf den Kohlenstäbchen ausscheiden und diese würden schliefslich zusammenbacken.

Die Reinigung mittels Natrons geht rascher von statten. Die Kohle wird zu dem Zweck in einem Behälter aus Eisenblech oder Gufseisen mit kaustischem Natron mit 3 Aequivalenten Wasser behandelt, wobei die Kieselsäure und die Thonerde in alkalische Silikate und Aluminate übergeführt werden. Durch warmes,

Digitized by Google

destillirtes Wasser zieht man letztere Körper und das überschüssige Alkali aus der Kohle aus. Durch weitere Waschungen mit warmem, schwach salzsäurehaltigem Wasser entfernt man mit den Erdbasen das ganze Eisenoxyd. Die überschüssige Salzsäure wird schliefslich mittels warmen, destillirten Wassers ausgezogen.

Die Reinigung der Kohle mittels Fluorwasserstoffsäure ist eine sehr einfache. Die zerschnittenen Kohlenstäbe werden in einem mit einem Deckel versehenen Bleibehälter mit der mit 2 Theilen Wasser verdünnten Fluorwasserstoffsäure 24 bis 48 Stunden bei einer Temperatur von 15 bis 25° C. behandelt. Hierauf werden die Kohlenstäbe sorgfältig mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und schliefslich einer Kohlung von 3 bis 4 Stunden unterworfen.

Zur Herstellung von Kohlen für die elektrische Beleuchtung hat Jacquelain sowohl Retortenkohle als auch russischen Graphit angewendet. Endlich hat sich Jacquelain auch mit der unmittelbaren Darstellung von reiner, graphitähnlicher Kohle beschäftigt. Er verwendet hierzu verschiedene Kohlenwasserstoffe, welche in der Hitze Kohlenstoff ausscheiden.

Die Zahlen der von Jacquelain gegebenen Tabelle über die Ergebnisse der photometrischen Messungen, welche mit den verschiedenen nach den beschriebenen Verfahren hergestellten Kohlen vorgenommen worden sind, zeigen, dafs die Lichtstärke uud die Beständigkeit des Volta'schen Lichtbogens mit der Dichtigkeit, Festigkeit und Reinheit der Kohle zunehmen.

[Elektrische Beleuchtung in Birmingham.] Nachdem den städtischen Behörden von Birmingham zahlreiche Anerbietungen seitens verschiedener elektrischer Gesellschaften bezüglich der Einrichtung elektrischer Beleuchtung gemacht sind, ist diese Angelegenheit durch eine besondere Kommission eingehend berathen worden. Aus dem Berichte derselben entnehmen wir folgende Mittheilungen: Die Kommission hat auf Grund der ihr zur Verfügung stehenden Vorlagen eine Berechnung der Anlagekosten für eine Zentralanlage aufgestellt, wie sie von den Elektrotechnikern vorgeschlagen wird, und hat hierzu den Stadtdistrikt »Market Hall Ward« gewählt, in welchem die meisten öffentlichen Gebäude liegen und der etwa 1000 Yards im Quadrat (84 Hektaren) einnimmt. Dieser Stadttheil hat jetzt bei 3570 Gaskonsumenten etwa 10000 bis 12000 Gasflammen. Die Hauptgasrohren haben einen Werth von 270000 M.; vom Anlagekapitale der Gasanstalten kommen auf diesen Distrikt etwa 3 100 000 M., rechnet man noch den Betrag der Zuleitungsröhren mit 30 000 M., so ergiebt sich ein Gesammtanlagekapital von 3400000 M. Der Kostenanschlag für eine elektrische Anlage mit 100000 Lampen ergiebt:

Betriebsmaschinen nebst Kessel, unter Zugrundelegung der Annahme von Crompton, dafs 50000 Lampen 12000 effektive Pferdekräfte erfordern, nach Anschlägen verschiedener Ingenieure 4 200 000 bis 4 800 000 M., also mindestens	4 200 000 M.
Dynamos (Siemens), ohne Reserve. . . .	3 000 000 -
Leitungen, 60 000 M. für die engl. Meile	1 170 000 -
3500 Abzweigungen etwa	100 000 -
Zusammen . .	8 470 000 M.

Hiernach würde das Anlagekapital für eine Lampe erheblich mehr als 80 M. betragen. Die Kommission macht darauf aufmerksam, dafs der Unternehmer, sei es die Stadt oder eine Privatgesellschaft, nicht darauf rechnen darf, wesentlichen Nutzen aus der Lieferung der Lampen zu ziehen, da ihnen von Patentinhabern und Fabrikanten der Lampen eine schwere Konkurrenz erwachsen wird, so dafs dem Unternehmer fast ausschliefslich die Lieferung des Stromes verbleibt. Eine städtische Unternehmung würde nicht in der Lage sein, eine bestimmte Sorte Lampen vorzuschreiben, auch dürften sich bezüglich der Maschinen und Lampen kostspielige Aenderungen nothwendig machen, da beide noch keineswegs als vollkommen zu betrachten sind. Die Kommission betont ferner, dafs die Anlage einer Zentralstation inmitten eines dichtbevölkerten Stadttheiles viele Schwierigkeiten machen und bedeutende Kosten für Erwerbung von Grund und Boden, für Gebäude, Maschinen, Leitungen u. s. w. verursachen wird, die einen ökonomischen Betrieb für lange Jahre unmöglich machen; dafs ferner bei Einführung der elektrischen Beleuchtung durch die Stadt ein durchaus ungeübtes Personal zur Verfügung stehen würde. Die elektrische Beleuchtung konne gegenwärtig auch noch nicht als öffentliches Bedürfnifs angesehen werden, so dafs es nicht angezeigt erscheine, Versuche auf Kosten der Bürgerschaft zu machen. Die wesentlichsten Schwierigkeiten liegen in der Lieferung des elektrischen Stromes an die Konsumenten; eine städtische Behörde, welche die elektrische Beleuchtung übernehme, würde ihrerseits nur den eigentlich kostspieligen und diffizilen Theil des Geschäftes in Händen haben und im Wesentlichen nur für die Fabrikanten und Patentinhaber arbeiten, die aus der Anfertigung der Maschinen, Apparate, Lampen u. s. w. Vortheile ziehen und alle im Betrieb auftretenden Mängel derselben auf eine ungenügende Lieferung von Elektrizität, also der Behörde zur Last schieben würden. Die Kommission kann daher den städtischen Behörden ein derartiges Unternehmen für eigene Rechnung nicht empfehlen; sollte dagegen eine Privatgesellschaft oder ein Unternehmer die elektrische Beleuchtung für eigene Rechnung liefern wollen, so glaubt die Kommission, dem nicht entgegentreten zu sollen, vorausgesetzt, dafs die Stadt bezüglich einer vollständigen Kontrole über ihre Strafsen, bezüglich der Anlage der elektrischen Zentralanstalt, der Sicherheit von Leben und Eigenthum, der Zeitdauer der Konzession und der pünktlichen Erfüllung aller zu übernehmenden Verpflichtungen vollständig sichergestellt werden kann.

Die Behörden von Birmingham haben demgemäfs beschlossen, weder die elektrische Beleuchtung selbst in die Hand zu nehmen, noch auf irgend eine der eingegangenen Offerten einzugehen, dagegen aber die Bedingungen zu berathen, unter denen Privatunternehmern eine derartige Anlage für eigene Rechnung gestattet werden könnte.

[Das elektrische Licht in Godalming.] Das kleine Städtchen Godalming von ungefähr 2000 Einwohnern, am Flusse Wey, ungefähr halbwegs zwischen London und Portsmouth gelegen, ist mit der Einführung des elektrischen Lichtes für Strafsenbeleuchtung an Stelle des Gases vorgegangen. Nachdem im September vorigen Jahres der Kontrakt mit der dortigen Gasgesellschaft abgelaufen war, beschlossen die städtischen Behörden, denselben nicht zu erneuern, sondern die elektrische Beleuchtung der Strafsen einzuführen. Calder und Barrett unternahmen die erforderliche Einrichtung und den Betrieb unter der Bedingung, dafs die Kosten desselben ebenso viel wie für die Gasbeleuchtung, nämlich 4000 M. im Jahre, betragen sollten, und man hoffte mit diesem Betrage umsomehr auszukommen, als man die Wasserkraft des Flusses benutzen wollte, der bei einem disponiblen Gefälle von ungefähr 1,5 m ein genügendes Wasserquantum bietet.

Das ausschliefsliche Recht der Wassernutzung an dieser Stelle gehört den Gerbereibesitzern R. & J. Pulmann, mit denen die Unternehmer ein Abkommen dahin

Digitized by Google

trafen, dafs sie als Entschädigung für Benutzung der Wasserkraft das Etablissement dieser Herren mit elektrischem Lichte versorgten. Für diesen Zweck wurden 3 Bogenlichter und 7 Inkandeszenzlampen, für die Stadt selbst aber 4 Bogenlicher und 27 Inkandeszenzlampen angenommen. Die ersteren Lampen sind Differenziallampen von Siemens Brothers von reichlich 300 Normalkerzen, während die Glühlichtlampen, nach Swans System hergestellt, etwa 30 Kerzen entsprechen.

Der Strom wird durch eine Siemens'sche Wechselstrommaschine geliefert, die 840 Umdrehungen in der Minute macht; die Magnete derselben werden durch eine gewöhnliche Siemens'sche dynamoelektrische Maschine erregt, die bei 1200 Umdrehungen in der Minute einen Strom von 12 Ampère ergiebt. Die erstere Maschine speist zwei Stromkreise; einer derselben ist für die 7 Bogenlichter, der andere für die 34 Swanlampen bestimmt. Der erstere Stromkreis hat einen Strom von 12 Ampère und eine elektromotorische Kraft von 250 Volt, während der für die Inkandeszenzlampen einen Strom von 33 Ampère mit einer elektromotorischen Kraft von 40 Volt hat. Beide Stromkreise brauchen angeblich zusammen 10 Pferdestärken.

Man glaubte anfänglich, mit einem mittelschlägigen Ponceletrade von etwa 4,11 m Drchm. genügende Betriebskraft zu erhalten, aber dies zeigte sich bald als ungenügend, und es wurde ein zweites Wasserrad angekuppelt. Beide Räder sind, wenn das ganze Gefälle zur Disposition steht, ausreichend, aber, wenn der Flufs durch Regen stark angeschwollen ist, bietet der Abflufskanal nicht genügenden Querschnitt, um das Wasser schnell abzuführen, und das Unterwasser stieg so bedeutend, dafs das verfügbare Gefälle wesentlich beeinträchtigt, oft bis auf einige Zoll reduzirt wurde. In Folge dessen und da dann auch die ganze Kraft der Räder für das Pulmann'sche Werk benutzt wurde, sah man sich genöthigt, eine Dampfmaschine zur Aushülfe aufzustellen; dieselbe arbeitet für gewöhnlich nur mit etwa 1,8 Atm. Dampfspannung, ist aber auch im Stande, die ganze Arbeit allein zu verrichten.

Die Stärke der Ströme in den beiden Stromkreisen wird gleichzeitig mittels eines Siemens'schen Elektrodynamometers, welches der Maschinenwärter von seinem Standpunkt aus beobachten kann, kontrolirt, und der Wärter hat hiernach den Gang der Maschine zu reguliren.

Die sieben in den einen Stromkreis eingeschalteten Bogenlichter scheinen bezüglich ihrer Stetigkeit und Helligkeit allen Wünschen zu entsprechen. Die vier in der Hauptstrafse der Stadt aufgestellten Bogenlampen erleuchten dieselbe sehr gut, und es sollten, dem Plane gemäfs, die Swanlampen zur Unterstützung der ersteren insofern dienen, als ihnen die Erleuchtung der dunklen Ecken und Seitenstrafsen zugewiesen wurde. Es ist nicht zu bezweifeln, dafs dieses System, trotzdem dafs sich die Swanlampe weniger für Beleuchtung im Freien eignet, von gutem Erfolge gewesen sein würde, aber unglücklicherweise entsprachen die getroffenen Anordnungen nicht den gestellten Anforderungen. Im Innern der Pulmann'schen Werkstätten und des Hauses läfst das von den Swanlampen gegebene Licht nichts zu wünschen; in den Nebenstrafsen der Stadt dagegen genügen sie nicht; ihre stumpfe, rothe Gluth kontrastirt sehr unglücklich mit den wenigen noch brennenden Gaslampen. Der Hauptgrund dieses Mifserfolges der Swanlampe ist die Entfernung, in welcher die Quelle der Elektrizität von der Stadt aufgestellt ist, und die vergleichsweise geringe Stärke der Leitungen.

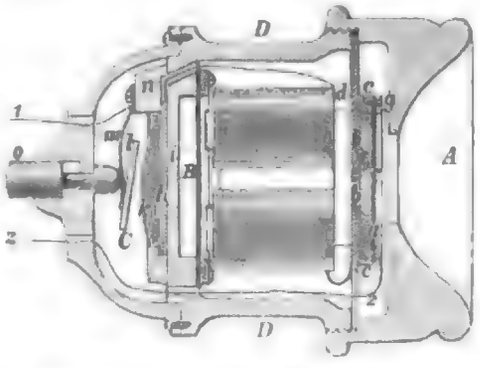
[Elektrisches Licht in Amsterdam.] Die Gasgesellschaft zu Amsterdam hat auf ihren Werken 20 Marinelampen (Glühlicht) im Hauptbüreau, 9 im Direktionsbüreau, 8 im Ingenieurbüreau, 7 im Maschinenhaus, 4 im Reinigungshaus und 4 in den Büreaux für Nachtdienst als Versuchsanlage mit 25pferd. Gasmotor errichtet. Um die grofsen Schwankungen in der Lichtstärke, veranlafst durch die Unregelmäfsigkeiten des Motors, auszugleichen, hat man 36 Planté-Akkumulatoren zwischen die Maschinen und Lampen eingeschaltet. Dieser Zweck wird nicht allein vollständig erreicht, sondern man kann die Gasmaschine um 9 Uhr Abends anhalten, von wo ab dann die 4 erwähnten Nachtlampen durch den aufgespeicherten Strom der Batterie bis zum Morgen unterhalten werden.

[Elektrisches Licht in Besançon.] In Besançon hat die Edison Company eine Versuchsanlage errichtet, bei welcher drei Dynamomaschinen (Modell Z) durch Wasserkraft betrieben werden, von denen der Strom auf etwa 1,3 km Länge nach der Stadt geleitet wird, wo ein Tunnel, eine Strafse und einige Privathäuser erleuchtet werden sollen. Es wird beabsichtigt, eine Zentralstation für die Beleuchtung der ganzen Stadt zu errichten.

[Absperren des Dampfzutrittes durch Elektrizität.] Wo es wünschenswerth ist, die Absperrung des Dampfzutrittes in einer Dampfmaschine von einer Anzahl verschiedener Punkte aus zu ermöglichen, wird man dies bequem mit Hülfe der Elektrizität erreichen können. Eine sehr einfache Anordnung dazu ist unlängst von Gebrüder Duncan in London ausgeführt worden. In ihr legt sich für gewöhnlich das Ende des Ankerhebels eines Elektromagnetes durch sein Gewicht auf die Mantelfläche einer sektorförmigen Bremsscheibe und verhindert so, dafs eine in die Bremsscheibe eingehakte hängende Stange die Scheibe umdrehe, sich aushake und niedergehe. Wird aber von irgend einem Punkte her ein Strom durch den Elektromagnet gesendet, so hebt sich der bremsende Ankerhebel von der Scheibe ab, die Stange geht nieder, dreht einen kleinen Dreiwegshahn um und eröffnet dem Dampfe den Zutritt in einen kleinen Nebenzylinder; in letzterem geht daher der Kolben empor und sperrt mittels der Dampfklappe den Dampfzutritt nach dem Zylinder der Maschine und zugleich nach dem Nebenzylinder ab. Um die Maschine wieder in Gang zu setzen, braucht der Maschinenwärter nur in gewöhnlicher Weise die Dampfklappe zu öffnen und die Stange wieder emporzuheben, wobei der kleine Hahn den Dampfweg nach dem Nebenzylinder abschliefst und zugleich die atmosphärische Luft über den Kolben zutreten läfst. — Diese Anordnung ist nahezu dieselbe, wie die unter No. 11974 am 11. März 1880 für J. Tate in Bradford patentirte.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 20577. Neuerungen an Fernsprechanlagen und an den dazu gehörigen Apparaten. G. L. Anders in London.] Der in der Figur dargestellte Fernsprechapparat vereinigt in sich den Geber *A*,

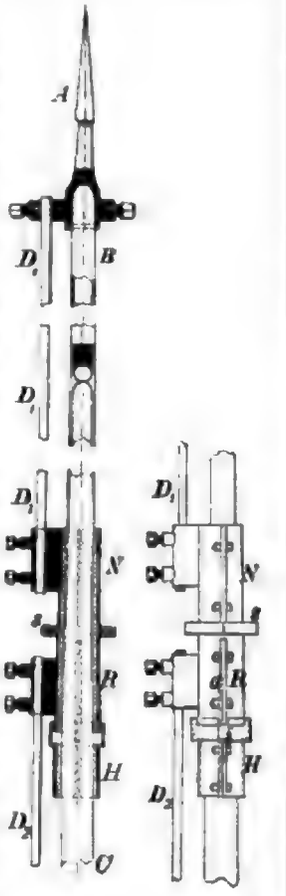


den Empfänger *B* und die Batterie *C*. Der Geber besteht aus einer Scheibe *a* aus Filz, welche mit mehreren gröfseren Löchern *b* versehen und durch einen isolirenden Ring *c* an

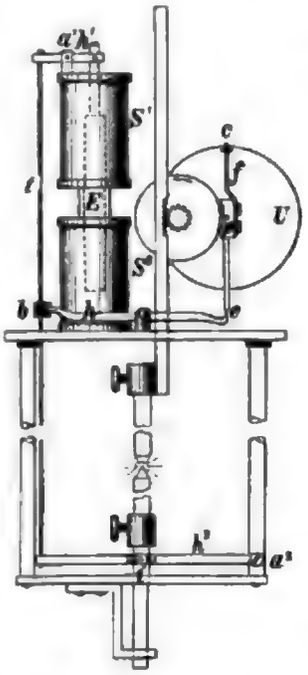
Digitized by Google

einer im Innern des Gehäuses *D* sitzenden Metallplatte *d* befestigt ist. Die Löcher *b* sind mit pulverisirter Kohle *c* angefüllt und durch eine dünne Metallplatte *f* zugedeckt, welche mittels eines Metallringes *g* an dem isolirenden Ringe *e* befestigt ist. Hinter diesem Geber *A* ist der Empfänger *B* angeordnet, der aus einem gewöhnlichen Elektromagnete mit vor seinen Polen angebrachter Membran besteht. Die hinter dem Empfänger *B* angeordnete Batterie *C* besteht aus einer Kohlenplatte *h*, die von einer Scheidewand *i* getragen wird und mit Quecksilbersalz *k* überzogen ist, sowie aus einer Zinkplatte *l*, welche für gewöhnlich in Folge der an dem isolirenden Stück *n* befestigten Feder *m* aufser Berührung mit dem Quecksilbersalze bleibt. Drückt man auf den nichtleitenden Knopf *o*, so kommt *l* mit *k* in Kontakt, und es ist nun die Verbindung durch den Draht 1 von der Linie durch die Batterie, den Empfänger, den Geber und durch Draht 2 zurück zur Linie hergestellt, während bei losgelassenem Knopf *o* ein Strom überhaupt nicht zirkulirt. Es kann somit der Apparat sowohl zum Empfangen als auch zum Geben nur dann benutzt werden, wenn Knopf *o* gedrückt wird.

[No. 20296. Neuerungen an Blitzableitern mit Wetterfahne (Kl. 37). D. H. W. Schultz & Sohn in Hamburg.] Die patentirte Vorrichtung ermöglicht es, den Leitungsdraht bis zur isolirten metallischen Fangspitze einer Wetterfahne hinauf zu führen, ohne den oberen Theil in seiner Beweglichkeit, den Windrichtungen zu folgen, wesentlich zu hindern. Um die feste Stange *C* und isolirt von derselben sind drei Hülsen *N*, *R* und *H* angeordnet, von denen die obere *N* fest mit der hohlen und auf *C* drehbaren Fahnenstange *B* verbunden ist und den oberen Leitungsdraht D_1 trägt, der die Verbindung mit der auf der Fahnenstange sitzenden vergoldeten Fangspitze *A* herstellt. Diese Hülse *N* hat unten einen vorspringenden und umgekröpften Rand *s*, welcher den oberen Rand *t* der auf *C* in vertikaler Richtung verschiebbaren mittleren Hülse *R* fafst. An dieser letzteren ist der nach unten führende Draht D_2 befestigt, durch dessen Eigengewicht stets eine innige Berührung zwischen den Rändern *t* und *s* der Hülsen *R* und *N* bewirkt wird. Die unterste Hülse *H*, welche fest auf der Stange *C* sitzt, hat nur den Zweck, die Hülse *R* an einer Drehung zu verhindern und ist zu diesem Zwecke mit Schlitzen *i* versehen, in welche die Flantschen *a* der Hülse *R* hineingreifen.



[No. 20474. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Zusatz-Patent zu No. 18149 [1]). L. E. Schwerd und L. Scharnweber in Karlsruhe.] Der im Haupt-Patent enthaltene Grundgedanke der Konstruktion ist auch hier beibehalten und nur insofern modifizirt, als jetzt der gesammte regulirende Mechanismus oberhalb der beiden Kohlen angeordnet ist. Zwischen den beiden Differenzialspulen S' (von geringem Widerstande) und S^2 (von hohem Widerstande) ist der Kern *E* an einem um a' drehbaren Hebel h' aufgehängt. Von letzterem führt eine Verbindungsstange *t* zu dem um a^2 drehbaren Hebel h^2, an welchem bei *i* der untere Kohlenhalter befestigt ist. Bei einer durch den Abbrand der Kohlen veranlafsten Bewegung des Kernes *E* wird durch das an der Stange *t* befestigte Stück *b* der Hebel *h* in Bewegung gesetzt und bei *e* das Laufwerk ausgelöst, um gleich darauf durch die entgegengesetzte Bewegung wieder arretirt zu werden. Auch das Laufwerk hat gegenüber der früheren Konstruktion eine Veränderung erfahren. Auf die Achse des Echappements *p* ist ein Schwungrad *U* lose aufgesetzt, welches bei *c* zwei Stifte trägt, zwischen denen die an *p* festgeschraubte Feder *f* angebracht ist. Bei der hin- und hergehenden Bewegung des Echappements wird durch die Feder *f* das Schwungrad mitgenommen, welches in Folge der ihm innewohnenden Trägheit hemmend wie die Unruhe einer Uhr wirkt.

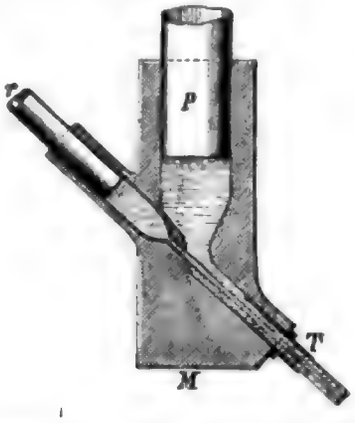


[No. 20511. Neuerung in der Herstellungsweise von Kohlenstiften für elektrisches Licht. Mignon und Rouart in Paris.] Das Patent schützt den nebenstehend abgebildeten Apparat zur Anfertigung sogenannter »Dochtkohlen«, mit Hülfe dessen sowohl der Kern als auch die Hülle dieser Kohlen gleichzeitig aus pastoser Masse gefertigt werden, um den Apparat als vollendete Dochtkohle zu

[1] Vgl. diese Zeitschrift, 1882, S. 385 ff.

Digitized by Google

verlassen. In den beiden Bohrungen der Form *M* arbeiten zwei Kolben *P* und *r*, durch deren Vorschieben in leicht ersichtlicher Weise sowohl



die Kernmasse als auch die Umhüllungsmasse nach dem Mundstück *T* zu gepreſst werden, um daselbst vereinigt auszutreten.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1878. Dargestellt von der physiologischen Gesellschaft in Berlin. 34. Jahrg. Redigirt von Neesen. 1. Abth.: Allgemeine Physik, Akustik. 8°. Berlin, G. Reimer. 7 M.

O. Hentschel, Ueber stationäre elektrische Strömungen in einer lemniskatischen Platte. 4°. Salzwedel, Klingenstein, 0,60 M.

R. Lenz, Ueber das galvanische Leitungsvermögen alkoholischer Lösungen. St. Petersburg (Leipzig, Voss). 1,70 M.

W. Ph. Hauck, Die galvanischen Batterien, Accumulatoren und Thermosäulen. Eine Beschreibung der hydro- und thermoelektrischen Stromquellen mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. 21 Bogen in 8°. Mit 85 Abbildungen. 4 M.

H. Weber, Der Rotationsinduktor, seine Theorie und seine Anwendung zur Bestimmung des Ohm in absoluten Maſsen. Leipzig, Teubner. 2,40 M.

Alfr. v. Urbanitzky, Die elektrischen Beleuchtungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Ausführung. 16 Bogen in 8°. Mit 62 Abbildungen. 3 M.

Alfr. v. Urbanitzky, Das elektrische Licht und die hierzu verwendeten Lampen, Kohlen und Beleuchtungskörper. 15 Bogen in 8°. Mit 89 Abbildungen. 3 M.

Max Margules, Notiz über den dynamoelektrischen Vorgang. Wien, Hof- und Staatsdruckerei.

K. Fricke, Bibliotheca historica-naturalis, physico-chemica et mathematica. 32. Jahrg. 1. Heft. Januar-Juni 1882. Göttingen, Vandenhoeck & Rupprecht. 1,80 M.

St. George Lane-Fox, On the future of electric lighting. With a sketch-plan, shoving the Lane-Fox system of electrical distribution. London, Mitchel & Co. 6 d.

Henry Green, A dictionary of electricity, or, the electrician's handbook. New-York, Agent of College of electrical engineering.

A. Bromley Holmes, The electric light popularly explained. 3. Edition. London; Bemrose and Sons, 23 Old Bailey.

Th. du Moncel, Elements of construction for electromagnets. Translated by Mr. C. J. Wharton. London, E. & F. N. Spon.

A. Charpentier, Description d'un photomètre différentiel. 8°. 18 p. avec 1 fig. Paris, Davy.

E. Hospitalier, Les principales applications de l'électricité. 2. edition entièrement refondue. 1 vol. grand in 8° avec 135 figures dans le texte et 2 planches hors text. G. Masson. Paris.

Culley, Manuel de télégraphie pratique; traduit de l'anglais, sur la 7. edition par Berger, directeur-ingénieur des lignes télégraphiques, et Bardonnout, directeur des postes et télégraphes. Gauthier-Villars.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. 18. Bd.

4. Heft. F. KOHLRAUSCH, Ueber die galvanische Ausmessung der Windungsfläche einer Drahtspule. — W. C. RÖNTGEN, Ueber die durch elektrische Kräfte erzeugte Aenderung der Doppelbrechung des Quarzes. — C. FROMME, Elektrische Untersuchungen. — M. BAUMEISTER, Experimentelle Untersuchung über Torsionselastizität. — FRANKENBACH, Experimente, den Magnetismus betreffend.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 5 Bd.

No. 7. Das elektrische Licht im Dienste der Schifffahrt. — Elektrizitätsausstellung in München (Elektrische Maschinen). — Bericht über die elektrotechnischen Versuche zu München (Kraftübertragung von M. Deprez). — Versuche während der Pariser elektrischen Ausstellung mit elektrischen Kerzen von Allard, Le Blanc u. s. w. — Ueber die Methode von F. Gattinger zur Messung der Erdleitungswiderstände. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung bei den Hoffesten in Wien. — Prof. Voit über Messung der Lichtstärken elektrischer Beleuchtung.

No. 8. Kraftübertragung von M. Deprez (Compagnie du chemin de fer du Nord). — H. MÜLLER, Telephonbeobachtungen (Fortsetzung). — Das Weston'sche Beleuchtungssystem (Fortsetzung). — Eine kleine dynamoelektrische Maschine. — Sir W. Thomsons Potential-Galvanometer.

No. 9. Vortheile der Compoundmaschine. — Korrespondenz: Welche Sicherheitsmafsregeln kann eine Feuerversicherungsgesellschaft bei Herstellung einer Anlage für elektrische Beleuchtung billigerweise verlangen? — Elektrizitätsausstellung in München (Elektrische Maschinen). — Die elektrischen Mefsinstrumente (Fortsetzung). — Elektrische Beleuchtung in den Waggonwerkstätten zu St. Denis. — V. WIETLISBACH, Die Theorie des Mikrotelephons. — Messungen über die elektromotorische Kraft von Elektrisirmaschinen; Prof. Fr. Exner. — Erwärmung von Drahtspulen durch den elektrischen Strom; G. Forbes. — Kleinere Mittheilungen: Münchener Telephonnetz. Verbreitung des Telephons im Kanton Zürich. Elektrische Beleuchtung in Augsburg.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1883. 247. Bd.

No. 9. Die Telephonanlage in Zürich. — Kosten des elektrischen Lichtes.

No. 10. Kabaths elektrischer Akkumulator.

11. Heft. Ferranti-Thomsons Wechselstrommaschine. — Zur Ausbreitung des Telephons in Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Italien, Nord-Amerika.

12. Heft. Cromptons staffelförmige Bewickelung von Ringankern. — HOUSSELLE, Ueber die elektrische Uhren der Berliner Stadtbahn. — L. BACH, Kosten der elektrischen Beleuchtung einer Weberei im Vergleich mit Gasbeleuchtung.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München und Leipzig 1883. 26. Jahrg.

No. 5. Elektrische Beleuchtung in New-York.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 19. Elektr. Zündvorrichtung für Strafsenkandelaber.

Digitized by Google

***Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1883. 8. Jahrg.

No. 8. Die Verwerthung der Batterierückstände in der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung.

No. 10 und 11. Die elektrische Kraftübertragung auf der Elektrizitätsausstellung in München 1882.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1883. 86. Bd.

3. Heft. DITSCHEINER, Ueber die Guébhard'schen Ringe.

***Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.** Wien 1883. 6. Jahrg.

No. 12. Anwendung des elektrischen Lichtes auf der Lokomotive.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 10. Elektrische Drähte in Gräbern.

No. 11. Einige Bemerkungen über den Nutzen einer rationellen Personalstatistik. — Gegensprechautomat v. Habit.

No. 13. Ueber die Aversion einzelner Verwaltungen gegen das Typendruck-System.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 2. L'exposition internationale d'électricité, Paris 1881: ROTHEN, Appareils historiques et bibliographie. — C. A. NYSTROM, Quelques notes sur la télégraphie. — Deux suppositions erronées. — La commission des unités électriques. — JOS. MATTHIAS, Appareil électro-chimique de votation. — L'exposition internationale d'électricité de Vienne 1883.

No. 3. La commission des unités électriques. — Statistique comparative de 1881: I. Renseignements principaux: complément de la statistique de 1881; II. Renseignements accessoires et spéciaux. — ROTHEN, Nouvelles études sur les accumulateurs. — J. T. LARKIN, Application et développement des communications téléphoniques au Japon.

***The Philosophical Magazine.** London 1883. 15. Bd.

No. 92. R. CLAUSIUS, On the connection between the units of magnetism and electricity. — ERNST PRINGSHEIM, On the radiometer. — SILV. THOMPSON, On the graphic representation of the law of efficiency of an electric motor. — W. C. RONTGEN, On the change in the double refraction of quarts produced by electric forces. — Intelligence and miscellaneous articles: On an electrodynamic method for the determination of the Ohm. The experimental measurement of the constant of a long induction-coil, by G. Lippmann.

No. 93. JOHN SMITH, A high-pressure electric accumulator or secondary battery. — B. H. M. BOSANQUET, On magnetomotive force.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1883. 11. Bd.

No. 45. W. H. PREECE, The Munich electrical exhibition. — C. E. WEBBER, Notes on the telegraphs used during the operations of the expeditionary force in Egypt. — T. J. LARKIN, On the application and extension of telephonic communication in Japan. — W. H. PREECE, Recent progress in telephony. — JOHN GOTT, The mirror galvanometer and scale. — FRED. A. HAMILTON, Slipping buoys from cable ships. — Abstracts: G. Guglielmo, Determination of the electro-motive force by Fuchs' method. O. Chwolson, The effect of tension on the resistance of copper and brass wires. Dr. A. Tobler, Measurements with dynamo-machines. A. Achard, The law of the effective magnetism of a dynamo.

No. 46. Inaugural address of president for 1883, Willoughby Smith. — J. GRAVES, On the magnetic storm of November 17th 1882. — J. GRAVES, Simultaneous effects of lightning on different cables. — C. WALKER, On a magnetic storm in India. — O. WALKER, On earth currents in India. — J. S. ADAMS, On earth currents, sun spots and electric storms. — Description of an instrument for transmitting sound by electricity, from Reis' original letter in the possession of the Society. — Abstracts: M. DEPREZ, Law of variation of E. M. F. of an electric machine with the external resistance. — JAMIN and MANEUVRIER, The current of reaction in the electric arc. — G. LIPPMANN, Thermoscopic method of determining the Ohm. — A. ERICH, Improvements in the conduction of currents for electrical railways.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 12. Bd.

No. 273. The electric lighting Act. — Experiments on the transmission of power to a distance. — On the electrical resistance of carbon contacts. — On the molecular rigidity of tempered steel. — Correspondence: The industrial unit of electrical energy. Testing dynamomachines. — Notes: Electric lighting. The electric light wires and the saving of life. The proposed Aberdeen telephone company. Prof. Ayrton on electric locomotion.

No. 274. The electric lighting Act. — Knudson's type-printing telegraph. — Lectures on electrical science (The progress of telegraphy; Mr. W. H. Preece). — A. JAMIESON, On electric lighting for workshops and large spaces. — AYRTON, Electric lighting and locomotion (Lecture I at the London Institution). — Conti's systems for neutralising the effect of induction between telegraph and telephone line wires.

No. 275. The electric lighting Act. — The problem of the telephone. — A. JAMIESON, On electric lighting for workshops and large spaces. — A. v. WALTENHOFEN, Electro-motors; some observations on the determination of the work, effected by electro-magnetic motors. — The telephone: its commercial position. — WILL. HENRY PREECE, The effects of temperature on the electromotive force and resistance of batteries. — Correspondence: Electric light conductors. — Notes.

No. 276. Floundering into failure. — Ohms Law. — The American Bell Telephone Company v. Amas, E. Dolbear et Al. — The electric lighting Act. — Brays system of gas-lighting. — TH. DU MONCEL, On the characters of the induced currents resulting from the reciprocal movements of two magnetic bodies parallel to their axes. — The Lumley dynamo-electric machine. — Incandescent electric lamps; patented by Woodhouse & Rawson. — Correspondence: The industrial unit of electrical energy, Swinburne. Electrical measurements. The electric lighting Act. — Notes: Electric lighting. Telephony in Paris. Telegraphic communication with lighthouses.

No. 277. The applications of electricity. — Experiments on a looped telegraph line. — The experiments on the transmission of power to a distance at the chemin de fer du Nord. — On a methode of measuring electrical resistances with a constant current. — Dr. O. FRÖLICH, On the electrical transport of power. — A. STROH, The action of the microphone. — Correspondence: Electric light conductors. — AYRTON, Electric lighting and locomotion (Lecture II). — Notes: Electric lighting. Prof. Forbes Accumulator. Dentistry and the electric light.

***The Electrician.** London 1882. 10. Bd.

No. 15. OLIVER HEAVISIDE, Current energy (II). — GREGOR and W. C. GIPPS, Some experiments in the transmission of power by electricity. — The telephone appeal case. — The Edison light at the Holborn restaurant. — Self regulating dynamo-machines. — ANDREW JAMIESON, On electric lighting for workshops and large spaces. — Electric lighting and locomotion. — The telephone case (judgment).

No. 16. Electrolytic estimation of zinc. — The Elphinstone-Vincent-Dynamo. — Electric lighting for workshops. — A guide to practice in the submarine cable testing room (XV). — W. H. PREECE, The effects of temperature on the electromotive force and resistance of batteries. — Electric lighting (draft clauses of the Board of Trade). — The measurement of electricity for commercial purposes. — Correspondence: The inventor of the telephone. — F. C. WEBB, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — J. T. SPRAGUE, Bichromate of potash in

Digitized by Google

batteries. — Th. Blakesley, Note on the superposition of currents. — James N. Shoolbred, On the measurement of electricity for commercial purposes. — Andrew Jamieson, On electric lighting for workshops and large spaces. — The electrolytic balance of chemical corrosion. — »Electrician«, Supplement No. 2. Table giving the relation between the resistance and weight of electric lighting leads of various diameter, together with the amount of current, which can be safely carried thereby.

No. 17. Communication with lighthouses. — Induction coils, portable batteries and electric lights. — Electric lighting for Warkworth harbour. — Extraction of precious metals by electrolysis. — Oliv. Heaviside, Current energy (III). — The electrical exhibitions. — F. C. Webb, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — Correspondence: The inventor of the telephone. — Mr. Edisons candid opinion. — The transmission of power by electricity. — The Board of Trade »Draft Clauses«. — Edisons views on electric lighting. — Electric lighting and locomotion.

No. 18. Electric light in our homes. — Telegraph instruments. — City and guilds of London institute. — Elementary electricity. — A guide to practice in the submarine cable testing room (XVI). — J. F. Plücker, A dynamo-electric machine. — J. T. Sprague, The distribution of light. — Prof. Liveing and Dewar, Spectroscopic experiments with the arc. — Electrical tramways. — Gustave Trouvé. — On a method of measuring electrical resistances with a constant current. — Correspondence: Ayrton and Perry's erg-meter. — J. Munro, New telephone transmitters. — Mr. Stroh on the action of the microphone. — Electric light and locomotion (II). — Electricity on tramways.

***Engineering.** London 1883 35. Bd.

No. 894. An electric light installation (Fresnaye Works). Electric lighting notes. — The electric lighting on H. M. S. »Himalaya«. — Notes: The microscope and the electric light. — Abstracts of published specifications: 1882. — 2823. Generating and storing electric energy; C. Westphal, Berlin. — 2990. Machinery for generating, controlling and utilising electric currents; J. H. Johnson, London (La Compagnie électrique, Paris). — 2992. Apparatus for regulating the action of electric arc lamps etc.; W. R. Lake, London (J. M. A. Gerard-Lescuyer, Paris). — 3010. Electric lamps with incandescent conductors etc.; W. E. Debenham, London. — 3036. Dynamo-electric machines; W. E. Ayrton and J. Perry, London. — 3042. Incandescent electric lamps; F. L. Willard, London. — 3047. Telephone receivers, W. Spence, London (M. Kotyra, Paris). — 3054. Apparatus for regulating the production of electricity; J. C. Mewburn, London (F. Rigaud, Paris). — 3097. Secondary batteries; A. Watt, Liverpool. — 3101. Electric lamp; R. H. Courtenay, London. — 3108. Secondary batteries or magazines of electricity etc.; H. J. Haddan, London (C. F. Brush, Cleveland, Ohio). — 3129. Machines for generating electricity; J. Varley, Walthamstow, Essex and G. B. Greenwood, London. — 3160. Regulating the currents in dynamo-electric machines; W. R. Lake, London (J. Carpentier, Paris). — 3161. Incandescent lamps; A. R. Leask, London. — 3175. Electric insulating apparatus; W. F. Bottomley, J. H. Barry and J. J. Lundy, London. — 3176. Manufacture of insulating compounds etc.; M. Mackay, London. — 3181. Dynamo-electric machines; A. Levy, London D. Lachaussée, Liège). — 3221. Secondary batteries; R. H. Woodley, Limehouse and H. T. Joel, Dalston. — 3240. Plates for electric accumulators; T. S. Sarney and J. M. Alprovidge, London. — 5279. Clocks for signalling by electricity; W. R. Lake, London (Standard Time Company; New Haven, Conn. U. S. A.).

No. 895. Electric lighting notes. — The Brush secondary battery. — Anglo-American Brush Comp. — Abstracts of published specifications: 1882. — 3007. Machinery for the regulation of speed in machinery driven by electricity etc.; F. Jenkin, Edinburgh. — 3120. Galvanic batteries; J. H. Davies, Ipswich. — 3128. Electric logs; R. M. Lowne, London. — 3142. Manufacture of submarine telegraph cables; G. E. Vaughan, London (S. Trott nnd F. A. Hamilton, Halifax, Nowa Scotia). — 3217. Machinery for applying anti-induction coverings to insulated electrical conducting wires; G. S. Page, Stanley, Jersey U. S. A. (J. M. Stearns, Brooklyn). — 3219. Supports for underground electrical conductors and their conduits; G. S. Page, Stanley, Jersey U. S. A. (J. M. Stearns, Brooklyn). — 3281. Electrical conductors; T. Jacob, London.

No. 896. The Brush secondary battery. — Correspondences: Cost of incandescent lighting. — Gaulard and Gibbs' system of electrical distribution. — Notes: Earth currents and solar spots. Electric transmission of power to great distance. — Electric lighting notes (The Brush Company of New-York). — Abstracts of published specifications: 3019. Electric sock for boots and shoes; F. W. Woodmann and T. W. Aylesburg, London — 3171. Apparatus for governing marine engines by electricity; W. W. Girdwood, London. — 3172. Voltaic batteries; J. Juray, London. — 3190. Electrical and other tell-tales; A. Schweitzer and T. Lawrie, London. — 3204. Apparatus for the generation, regulation and utilisation of electric currents; W. R. Lake, London (E. Thomson, New Britain, Con. U. S. A.) — 3226. Electromagnetic motor; E. Tynbee, Willesden. — 3233. Electric clocks; J. P. A. Schäfli, Solesere, Switz. — 3236. Arc electric lamps; F. M. Rogers, London. — 3244. Incandescing electric lamps; T. J. Handford, London (C. A. v. Cleve, Metuchens, New-Jersey). — 3255. Incandescent electric lamps etc.; J. H. Gardiner, London. — 3263. — »Blocks« or »cylinders« for incandescent lights; E. Davies, London. — 3271. — Electrical motors; T. J. Handford, London (T. A. Edison, Menlo Park). — 3273. Magnets; J. S. Fairfax, London. — 3303. Secondary voltaic batteries; J. W. Durham, New Barnet, Herts and P. Ward, London. — 3318. Appliances for producing, evolving, collecting, storing and utilising electric energy, for lighting etc., J. L. Pulvermacher, London. — 3322. Apparatus for producing, measuring and distributing electric currents; J. M. M. Munro, Glasgow. 3331. Apparatus for making and breaking electric circuits; J. R. Gibson, London. — 3409. Plates for secondary batteries; W. Taylor, Pottenham, and F. King, London. — 3433. Operating microphones; P. M. Justice, London (F. van Rysselberghe, Schaerbuck, Belgien). — 5280. Signalling by electricity through a medium of gas; W. R. Lake, London (The Standard Time Company, New Haven, Con. U. S. A.).

No. 897. Hopkinsons current meter. — Electric lighting note. — The progress of telegraphy (Lecture by Mr. W. H. Preece). — Incandescent lighting by the Gordon machine. — Electrical distribution. — The electro-amalgamation of gold ore. — Self-induction in dynamos. — Graham Bell: The induction balance. — Abstracts of published specifications: 3150. Dynamo or magnetoelectric machines; R. Werdermann, London. — 3279. Electric lamps; J. S. Beeman, London. — 3294. Regulating the speed of marine engines; A. J. Boult, London. — 3335. Telephones; S. M. Geates, Dublin. — 3339. Arc regulator lamps; R. E. B. Crompton, London. — 3349. Incandescent electric lamp appliances; J. S. Beeman, London. — 3351. Apparatus for automatically shunting electric currents and breaking circuits; J. S. Beemann, London. — 3355. Apparatus for supplying electricity for light, power etc.; T. J. Handford, London (P. A. Edison). — 3370. Apparatus for automatically indicating the presence of fire, or heat, by means of electricity; E. Edwards, London (B. Carré, Rouen, France). — 3382. Electric light appliances, H. J. Haddan, London (H. A. Seymour,

Digitized by Google

Washington). — 3385. Electric arc lamp; L. A. GROTH, London (C. P. Jürgensen, Copenhagen). — 3418. Electric arc lamps etc.; S. Z. DE FERRANTI and A. THOMPSON, London. — 3419. Dynamoelectric machines; S. Z. DE FERRANTI and A. THOMPSON, London. — 3430. Application of telephones or microphones to pipes or vessels to detect leakage; A. Q. ROSS, Cincinnati (T. S. Bell, Cincinnati, U. S. A.). — 3464. Secondary batteries; J. H. JOHNSON, London (J. H. Sutton, Ballarat, Victoria, Aust.). — 3466. Apparatus for generating electricity. — 3473. Generating, utilising and regulating electric currents for lighting etc.; H. RECKENZAUN, Leytonstone, Essex. — 3476. Chambers and receptacles for electrical apparatus; W. A. BARLORO, London (L. Encaussé, Paris). — 3485. Telegraphing to and from a railway train in motion; W. B. REALEY, London (W. L. Hunt, New-York). — 3504. Machine for generating electricity; A. D'ONELLI, Greenwich. — 3544. Electric regulator and meter; W. LAING, Paris. — 3616. Galvanic batteries; J. R. ROGERS, London.

Nature. London 1883. 27. Bd.

No. 693. Electric railways. — GRAY, On the graduation of galvanometres for the measurement of currents and potentials in absolute measure.

No. 694. G. GORE, On the chemical corrosion of cathodes.

No. 695. Public electric lighting. — The progress of telegraphy.

No. 696. The electric light at the Savoy Theatre.

No. 697. A. M. WORTHINGTON, Influence of a Vacuum on electricity.

Chemical News. London 1882. 46. Bd.

No. 1202—1210. E. DIVERS, On the Leclanché cell, and the reactions of manganese oxides with ammonium chloride. — AYRTON & PERRY, Resistance of the voltaic arc, or the opposition electromotive force set up. — AYRTON & PERY, Relative intensities of the magnetic field produced by electromagnets, when the current, iron core, and lenght of wire etc., are constant, but the wire differently distributed.

Comptes rendus. Paris 1883. 96. Bd.

No. 9. TRESCA, Résultats d'une nouvelle série d'expériences sur les appareils de transport de travail mécanique, installés au chemin de fer du Nord, par Deprez.

No. 10. JOUBERT, Sur la théorie des machines électromagnétiques.

No. 12. G. CABANELLAS, Une réclamation de priorité, au sujet des résultats signalés dans la note récente de Joubert sur la théorie des machines électromagnétiques. MARCEL DEPREZ, Équations nouvelles relatives au transport de la force. — JAMES MOSER, Le transport de la force par des batteries d'appareils électriques. — G. FOUSSEREAU, Influence de la trempe sur la résistance électrique du verre. — TROUVÉ, Sur une modification apportée à la pile au bichromate de potasse pour la rendre apte à l'éclairage. — PRITCHARD, Note sur un appareil redresseur des courants de la bobine Ruhmkorff.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1883. 82. Jahrg.

No. 108. Rapport sur les travaux de G. Planté.

No. 109. Sur la purification du carbone graphitoïde à l'éclarage électrique par Jacquelain.

***Annales télégraphiques.** Paris 1882. 9. Bd.

Novembre-Décembre. (SIEUR, Étude sur la téléphonie. — LAGARDE, Note relative à l'influence de la propriété des isolateurs sur l'isolement des lignes. — J. RAYNAUD, Rapport du jury international de l'exposition d'électricité de 1881. — Conférence internationale pour la determination des unités électriques et la protection de cables. — E. E. BLAVIER, Revue des diverses méthodes de détermination de l'Ohm. — Chronique: L'aurore boréale et le téléphone. Effet de la foudre au sommet du Puy-de-Dôme. — La lumière électrique du théâtre des Variétés. — Mesures des forces électromotrices des piles par la balance de torsion. — L'électrisation des vins.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 8. Bd.

No. 8. TH. DU MONCEL, Lois des attractions des solénoids. — M. DEPREZ, Expériences du chemin de fer du Nord. — AUG. GUEROUT, L'électricité en métallurgie. — G. RICHARD, Notes sur la construction et l'établissement des turbines (VIII). — FR. GERALDY, Sur l'action du fer comme écran magnétique. — C. C. SOULAGES, L'électricité appliquée aux ballons. — A. H. NOAILLON, Interrupteurs automatiques pour la charge des piles secondaires. — Revue des travaux récents en electricité: Méthode générale pour renforcer les courants téléphoniques; James Moser. La sensibilité des instruments de mesure. Le photomètre portatif de M. Sabine. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 151545. Appareil avertisseur à sonnerie électrique ou avec timbre, par le simple effet d'une poignée, d'un bouton ou d'une clef que l'on tourne; MAVET-METCALF, Orléans. — 151546. Perfectionnement apporté à la construction des casse-fils électriques appliqués aux métiers à bonneterie, tissage ou autres, sur lesquels peut se faire l'application d'un casse-fils; G. BONBON, Troyes. — 151550. Perfectionnement dans la construction et l'arrangement des dynamo ou machines à produire le courant électrique; J. B. ROGERS. — 151553. Pendule-réveil électrique; BERGER. — 151554. Perfectionnements dans les lampes électriques à incandescence et dans les outils et appareils pour cet object; A. R. LEASK. — 151584. Perfectionnements dans les moyens et mécanismes, employés pour le déplacement des voyageurs et des marchandises à l'aide de l'électricité; F. JENKIN. — 151609. Nouvelle lampe à incandescence; J. M. A. GÉRARD-LESCUYER.

No. 9. AUG. GUEROUT, L'historique de la télégraphie électrique. — TH. DU MONCEL, La téléphonie du Japon. — L. REGRAY, Les freins électriques (III). — Transport électrique de la force. (Expériences du chemin de fer du Nord. Compte rendu sténographique. Resultates des expériences faites dans les ateliers du chemin de fer du Nord.) — Dr. CAMILLE GROLLET: Résumé des brevets d'invention: 151635. Lampe à arc électrique perfectionnée; SLOTT SNELL. — 151666. Appareil gyroscopique pour l'indication du point, sans avoir recours ni au soleil, ni à la boussole; C. DE NOTTBECK. — 151680. Perfectionnements dans les machines électriques; L. BARDON. — 151681. Nouvelle lampe électrique; A. KRYSZAT.

No. 10. C. HERZ, Transport de la force; expériences du chemin de fer du Nord. — TH. DU MONCEL, Recherches sur les effets microphoniques. — AUG. GUEROUT, L'historique de la télégraphie électrique (II). — G. RICHARD, Description de quelques dynamomètres nouveaux. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique dans les jardins d'hiver. — M. COSSMANN, Applications de l'électricité à la manoeuvre des signaux sur les chemins de fer. — Revue des travaux récents en électricité: Machine compound à simple effet, par Farcot pour l'actionnement des machines dynamo-électriques. Sur la corrosion de cuivre dans les piles Daniell. Conférence de M. Preece sur la télégraphie. Aimantation du fer et de l'acier par la rupture. — Dr. C. GROLLET: Résumé des brevets d'invention: 151675. Système électro-automatique de sonneries et à pétards, pour sémaphores; J. A. GRÉGOIRE. — 151700. Modes d'isolement des conducteurs d'électricité; H. E. GEOFFROY. — 151702. Pile électrique portative; J. MACKENSIE. — 151705. Nouveau système complet de signal automatique destiné à diminuer le nombre des accidents qui arrivent sur les chemins de fer; A. L. VÉRITÉ. — 151725. Perfectionnements dans les machines dynamo- ou magnéto-électriques, spécialement en vue de régler leur puissance de production; T. A. EDISON.

Digitized by Google

La Nature. Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 507. E. Hospitalier, Transport de force à distance par deux machines dynamo-électriques; expériences de M. Deprez. — Nouveaux galvanomètres étalonnés de Sir W. Thompson.

No. 508. Le téléphone au Japon.

No. 509. Pile à galvano-cautère.

No. 510. Nouvelles recherches téléphoniques et microphoniques. (Études sur la résistance électrique des contacts en charbon; Bidwell. — Batteries téléphoniques, J. Moser. — Nouveau récepteur magnéto-électrique; d'Arsonval).

No. 511. E. Margollé, Commission météorologique du departement de Vaucluse du parc Saint-Maur.

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

4. Livr. Éclairage électrique des forges et ateliers de Saint-Denis. — Éclairage électrique des ateliers Mors, à Grenelle. — Longueur des chemins de fer et des tramways électriques.

5. Livr. Nouvelle horloge électrique pour stations de chemins de fer.

6. Livr. Nouveau générateur d'électricité. — Le réseau téléphonique de Zurich.

7. Livr. Éclairage électrique de la Scarpe.

9. Livr. Transport de force à distance par deux machines dynamoelectriques. — Emploi de l'électricité dans l'extraction de l'or.

10. Livr. Indicateur électrique de niveau d'eau, système Thieme.

11. Livr. Éclairage électrique de l'administration centrale des postes et télégraphes à Paris. — Éclairage de la place du caroussel. — Éclairage électrique des magasins du Bon Marché. — Éclairage électrique de la ville d'Albi. — Nouvelle lampe électrique pour les mines.

Annales de chimie et de physique. Paris 1883. 28. Bd.

Februar. M. G. Le Goarant de Tromelin, Considérations thermiques et pratiques sur les phénomènes de l'induction électromagnétique. Applications aux types des machines les plus répandues.

Bulletino Telegrafico. Rom 1883. 19. Jahrg.

No. 1. Associazione italiana della Croce Rossa. — Concessione di una ferrovia da Bologna a Porto Maggiore e da Trebbo a Massalombarda. — Cronaca: Encomi al personale telegrafico. Servicio meteorologico in Italia. Conferenza sul telefono. Linee telegrafiche fra il Belgio e la Francia.

No. 2. Modello A degli impiegati telegrafici soggetti al servizio militare. — Cattiva scritturazione dei telegrammi in arrivo. — Norme per la statistica negli uffici. — Valutazione dei titoli del Debito Pubblico per le cauzioni che sono da prestarsi dai contabili telegrafici. — Cronaca: Utilità del servizio semaforico. Tombola telegrafica. Condanna per guasti di linea. Il telefono e l'aurora boreale del 17. Novb. 1882. — Le linee telefoniche sotteranee.

Il Telegrafista. Rom 1883. 3. Jahrg.

No. 2. L. Pinto, Sulla tensione et sul potenziale elettrico. — D. F. Pescetto, Sulla resistenza più conveniente di una pila. — Miscellanea: Il faro elettrico dell' isola del Tino. Filo compound per linee telegrafiche. — Letture elementari di telegrafia elettrica (IX): Le derivazioni.

L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 1882. 5. Jahrg.

No. 14. Transport de la force motrice par l'électricité; M. Deprez. — Les lampes à incandescence dans le vide au point de vue chimique.

No. 15. Pile électrique de M. Scrivanow. — Faits divers: Tramcar électrique.

Moniteur industriel. Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 10. Electro-Amalgamator.

No. 11. Les réseaux téléphoniques.

No. 13. Delarge, Note sur l'électricité dynamique.

Journal of the Telegraph. New-York 1882. 16. Bd.

No. 356. The cable companies. (Mr. John Penders account of his trip here and of the wonders of the Western Union system). — The bursting of the monsoon. — B. Stewart, Similarity between magnetical and meteorological weather. — Mr. E. D. Morgan dead. — Hon. Marshall Jewell dead.

Review of the Telegraph and Telephone. New-York 1883. 2. Bd.

No. 2. A new secondary battery. — Woodbury, Electric lighting in mills. — The patents of Augustus Hahl and Elisha Gray upon elevator annunciators. — Electrical energy. — Bell telephone suit. — Western Union plans for the transmission of messages over de City. The problem of the telephone. — Telephoning by a beam of light. — The Thomson-Houston-System of electric lighting in Boston. — Frictional electricity in the prees room.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

21955. J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Generatoren. — 28. Mai 1882.

21956. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen an elektrischen Generatoren und Maschinen. — 16. Juni 1882.

21957. Dr. phil. H. Aron in Berlin. Herstellung eines neuen Stoffes aus Metall und Zellulose für elektrotechnische Zwecke. — 22. Juni 1882.

21962. D. A. Schuyler in New-York. Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen. — 12. Juli 1882.

21990. J. S. Lewis in Birkenhead (England). Isolatoren für Telegraphendrähte. — 3. Mai 1882.

22016. Zander & Hoff in Frankfurt a. M. Wächter-Kontrol Apparate. — 21. Juni 1882.

22097. E. Weston in Newark. Armatur- und Kommutatorverbindung bei dynamoelektrischen Maschinen. — 13. Juni 1882.

22128. W. Th. Henley in Plaistow (England). Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung und Fortleitung elektrischer Ströme. — 11. Februar 1882.

22130. J. Brockie in Brixton. Neuerungen an elektrischen Lampen (Zusatz zu P. R. No. 12802). — 10. Mai 1882.

22133. J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an Leitungsklemmen für elektrische Apparate — 6. Juni 1882.

22178. Dr. R. Ulbricht in Dresden. Proportionalgalvanometer. — 18. August 1882.

22189. L. Maiche in Paris. Transmission und Reception von elektrischen Strömen. — 17. Oktober 1880.

22193. Ch. A. Carus-Wilson in London. Neuerungen in der Art der Regulirung dynamoelektrischer Maschinen oder anderer Elektrizitätsquellen und elektrischer Motoren. — 11. Mai 1882.

22195. A. Millar in Glasgow. Neuerungen an Maschinen zur Erzeugung elektrischer Ströme. — 22. Mai 1882.

22198. J. Pitkin in Clerkenwell (England). Neuerungen an sekundären Batterien. — 4. Juli 1882.

22199. Compagnie électrique (vertreten durch A. Niaudet in Paris). Neuerungen an Apparaten zur Uebertragung elektrischer Kraft. — 6. Juli 1882.

22204. H. Wetzer in Pfronten bei Kempten. Elektrische Klingel mit schwingendem Eisenkern. — 21. Oktober 1882.

22245. J. J. Mc Tighe & Th. J. Mc Tighe in Pittsburg. Ring und Kommutator an elektrischen Maschinen. — 14. Juni 1882.

22263. L. Somzée in Brüssel. Elektrischer Akkumulator. — 25. April 1882.

Digitized by Google

b. Patent-Anmeldungen.

B. 3795. C. Kesseler in Berlin für A. W. Brewtnall in Warrington. Neuerungen in der Aufhängung elektrischer Lampen und Leitungen.

L. 2012. W. Leyser in Idar. Dynamoelektrische Maschine für gleichgerichtete Ströme.

S. 1672. F. W. Senkbeil in Offenbach a. M. Einschaltung von Hörrohren an Telephonen.

C. 1006. Thode & Knoop in Dresden für A. Caron in Paris. Kohlengewebe für Polplatten.

U. 203. F. Uppenborn in Nürnberg. Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme und Potenzialdifferenzen.

W. 1977. R. R. Schmidt in Berlin für E. Weston in Newark. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten.

A. 757. Brydges & Co. in Berlin für W. H. Akester in Glasgow. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

E. 901. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für E. Estienne in Paris. Neuerungen an elektrischen Telegraphenapparaten.

L. 1790. C. Pieper in Berlin für M. Levy in Paris. Neuerungen in der Regulirung elektrischer Transmission der Energie.

B. 3488. J. Th. Bundsen in Berlin. Elektrische Lampe mit vereinfachter Regulirvorrichtung.

B. 3661. J. Moeller in Würzburg für W. J. Burnside in Lower Norwood (England). Neuerungen an Uebertragungs- und Aufnahme-Apparaten der Typendrucktelegraphen.

F. 1509. Derselbe für S. Z. de Ferranti & A. Thompson in London. Neuerungen an Apparaten zur Messung elektrischer Ströme.

L. 1946. G. Stumpf in Berlin für A. Lalance und M. Bauer in Paris. Dynamoelektrische Maschine.

M. 1796. C. Messing in Berlin. Stromerzeuger ohne Drehung der Drahtrollen und der Magnete.

S. 1760. F. Engel in Hamburg für A. Skene in Wien und F. Kühmaier in Preßburg. Neuerungen an galvanischen Elementen.

T. 957. A. Thomas in Königstein und O. Kummer in Dresden. Mikrophon mit kompensirten Pendeln.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

21959. J. Harrison in Hackney (England). Signale für Zugdeckung bei Eisenbahnen. — 28. Juni 1882.

Klasse 26. Gasbereitung etc.

21985. Ch. L. Clarke und J. Leigh in Manchester. Elektrischer Zündapparat. — 31. März 1882.

Klasse 37. Hochbau.

22196. J. Houzer in Nürnberg. Verschraubung für Blitzableiter. — 28. Mai 1882.

Klasse 51. Musikalische Instrumente.

22127. C. N. Andrews in San Francisco. — Neuerungen an elektrischen Vorrichtungen zum selbstthätigen Spielen von Klavieren, Orgeln u. dergl. Tasteninstrumenten. — 28. Januar 1882.

Klasse 74. Signalwesen.

22164. C. Fischer & Greiz. Sicherheitsvorrichtung gegen Einbruch. — 15. August 1882.

22202. H. Diggius & A. Glück in London. — Signal- und Warnungsapparat gegen Diebe und Feuersgefahr. — 28. September 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 12. Chemische Apparate.

L. 1990. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für F. M. Lyte in Folkestone. Neuerungen in der Darstellung von Bleisuperoxyd.

Klasse 32 Glas.

S. 1692. C. Pieper in Berlin für A. Swan in Gateshead (England). Form aus Steatit oder Speckstein zum Blasen der Glaskugeln für elektrisches Glühlicht.

Klasse 42. Instrumente.

S. 1827. H. Sesemann in Zeitz. Elektrischer Wasserstandsmesser.

Klasse 68. Schlosserei.

K. 2705. E. Kessler in Striesen bei Dresden. Elektromagnetisches Sicherheitsschloß.

Klasse 83. Uhren.

Sch. 2272. C. Kesseler in Berlin für J. P. A. Schlaefli in Solothurn. Neuerungen an der durch Patent No. 17632 geschützten elektrischen Uhr.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

11626. Neuerungen an den elektromagnetischen Einrichtungen elektrischer Uhren und ähnlicher Apparate.

14043. Neuerungen an galvanischen Elementen.

20576. Glühlichtlampe.

Klasse 25. Flechtmaschinen.

16263. Elektromagnetischer Rapportapparat für Flechtmaschinen.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

11285. Neuerungen in dem Verfahren zur Erzeugung galvanoplastischer Figuren.

Klasse 74. Signalwesen.

13321. Elektrischer Alarmapparat für Drehfeuer.

Klasse 78. Sprengstoffe.

10448. Elektrischer Zünder in hermetisch geschlossener Metallhülse.

b. Uebertragung von Patenten.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

15125. Dynamoelektrische Maschine für kontinuirliche Ströme. Vom 15. Juni 1880. Auf L. Scharnweber & E. L. Schwerd in Karlsruhe.

16635. Elektrische Lampe. Vom 2. April 1881. Auf die Rheinische Elektrizitäts-Gesellschaft in Mannheim.

18175. Neuerungen an Fernsprechapparaten. Vom 16. Januar 1881. Auf L. Scharnweber & E. L. Schwerd in Karlsruhe.

Berichtigungen.

Auf S. 72, rechte Spalte, Z. 24 v. o., ist »a_1« für »a_2«, Z. 27 »b_2« für »a_1«, Z. 35 »a_2« für »b_1« und Z. 36 »b_1« für »a_2« zu setzen.

Auf S. 131, rechte Spalte, Z. 4 v. o., ist »Carcel« in »Carcel« umzuändern.

Auf S. 137, rechte Spalte, Z. 16 u. Z. 26 v. o., ist »Ruhmkorff« zu lesen.

Auf S. 139, linke Spalte, Z. 39 und 40 v. o., sollte »P_1« und »S_1« statt »P« und »S« stehen.

Schluß der Redaktion am 11. April.

— Nachdruck verboten. —

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. **Mai 1883.** Fünftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 24. April 1883.

Vorsitzender:
Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Angelegenheiten.
2. Herr Professor Dr. Hugo Kronecker: »Wahrnehmung elektrischer Stromesschwankungen bei der Muskelthätigkeit mittels des Fernsprechers«.
3. Kleinere technische Mittheilungen: Herr Dr. Aron: »Ueber künstlichen Graphit«.

Nach Eröffnung der Sitzung machte der Vorsitzende die Mittheilung, dafs Herr Generalmajor v. Kessler in Folge seiner Versetzung nach Frankfurt (Oder) behufs Uebernahme des Kommandos der 10. Infanterie-Brigade das Amt des Vorsitzenden niedergelegt hat. Herr v. Kessler hat unter dem Ausdrucke seines Dankes für die durch die Wahl des Vorsitzenden ihm erzeigte Ehre den Wunsch ausgesprochen, ihn auch ferner als Mitglied des Vereines betrachten zu wollen. Derselbe gehört nach den Vereinssatzungen dauernd dem technischen Ausschufs als ständiges Ehrenmitglied an.

Zum Zeichen der Anerkennung für die hervorragenden, grofsen Verdienste, welche Herr General v. Kessler sich um den Elektrotechnischen Verein erworben hat, und um zugleich dem Gefühle des Bedauerns über den dem Verein erwachsenden Verlust Ausdruck zu verleihen, forderte der Vorsitzende die Versammlung auf, sich von den Sitzen zu erheben. (Dies geschieht.)

An Stelle des Herrn General v. Kessler hat in Gemäfsheit des § 11 der Satzungen der bisherige stellvertretende Vorsitzende, Herr Geheimer Rath Dr. Werner Siemens, die Leitung der Vereinsgeschäfte übernommen.

Die nach denselben Bestimmungen vom Vorstande vorzunehmende Wahl des neuen stellvertretenden Vorsitzenden ist einstimmig auf den Direktor der Königlichen Sternwarte, Herrn Professor Dr. Förster, gefallen.

Derselbe hat sich zur Annahme der Wahl bereit erklärt.

Gegen den Bericht über die letzte Vereinssitzung wurden Einwendungen nicht erhoben.

Anträge auf Abstimmung über die in der Märzsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Der Verein zählt gegenwärtig 1619 Mitglieder, nämlich 316 hiesige und 1303 auswärtige.

Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung erfolgten 16 Anmeldungen war zur Einsicht ausgelegt und ist auf S. 194 abgedruckt.

Eingegangen ist:

1. Von Herrn Professor Lemström in Helsingfors ein an den Herrn Ehrenpräsidenten gerichtetes Schreiben, mittels dessen derselbe den Empfang der ihm zur Fortsetzung seiner Forschungen über das Polarlicht überwiesenen 500 Mark bestätigt und dem Vereine wiederholt seinen lebhaften Dank zu erkennen giebt.
2. Von der Kommission der elektrischen Ausstellung in Königsberg (Pr.) ein Schreiben, in welchem die Kommission um Unterstützung des Unternehmens Seitens des Vereines bittet.

Der Vorsitzende richtete mit Bezug auf das genannte Schreiben an diejenigen Vereinsmitglieder, welche sich an der Ausstellung betheiligen oder dieselbe besichtigen, das Ersuchen, über die von ihnen gemachten Wahrnehmungen seinerzeit dem Vereine gefällige Mittheilung zu machen.

3. Vom Königlichen Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Rom ein Exemplar des Werkes »Rilievi, Osservazioni ed Esperienze sul Fiume Tevere«.
4. Von dem Ingenieur Herrn A. Bandsept in Brüssel ein Exemplar der von ihm verfafsten Broschüre »La transmission électrique de la force, expliquée par l'analogie entre les phénomènes électriques et les actions mécaniques«.

Digitized by Google

Die beiden Werke (3. und 4.) waren zur Einsicht ausgelegt; der Vorsitzende ordnete, unter dem Ausdrucke des Dankes für die Zuwendungen, die Aufnahme der Bücher in die Vereins-Büchersammlung an.

5. Von der Redaktion der Zeitschrift »Der Elektrotechniker«, des Organes des in Wien vor Kurzem gegründeten »Elektrotechnischen Vereines« die erste Nummer der gedachten Zeitschrift.

6. Von Herrn Berthold Mendel in Berlin ein Probe-Exemplar der in New-York erscheinenden »Electrical Review«.

Beide Zeitschriften waren zur Einsichtnahme ausgelegt und werden dem technischen Ausschufs überwiesen werden.

Der Vorsitzende machte sodann die Mittheilung, dafs der von der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer ausgesetzte Preis von 1000 Mark für die beste Bearbeitung des Themas:

»Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Kraftübertragungen«

seitens des technischen Ausschusses dem Verfasser der einzigen, unter dem Motto:

»Du hast nicht recht! Das mag wohl sein;
Doch das zu sagen ist klein;
Habe mehr Recht als ich! Das wird was sein.
Goethe.«

eingegangenen Arbeit zuerkannt worden ist.

Nachdem festgestellt worden war, dafs alle in dem bezüglichen Preisausschreiben enthaltenen Bedingungen seitens des Einsenders erfüllt waren, wurde zur Oeffnung des mit demselben Motto versehenen Briefumschlages geschritten. Als Verfasser der Preisschrift ergab sich der Studirende der Königlich technischen Hochschule, Herr August Beringer in Charlottenburg.

Derselbe war in der Sitzung anwesend und wurde vom Vorsitzenden zu seiner »von Fleifs und Tüchtigkeit zeugenden« Arbeit beglückwünscht.

Die Preisschrift wird demnächst zur Veröffentlichung kommen.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Professor Dr. Hugo Kronecker den angekündigten Vortrag: »Wahrnehmung elektrischer Stromesschwankungen bei der Muskelthätigkeit mittels des Fernsprechers«.

Derselbe wird später in der Zeitschrift abgedruckt werden.

Im Anschlufs an den Vortrag nahm Herr Dr. Kronecker verschiedene Demonstrationen an einem nicht versehrten Hunde vor und wies durch Versuche nach, wie man die Muskeltöne wahrnehmen könne. Der Vortragende theilte zugleich seine Geneigtheit mit, die Experimente denjenigen Herren, welche sich besonders dafür interessiren, am Sonntag, den 29. April, im physiologischen Institute nochmals vorzuführen.

Herr Dr. Aron zog die von ihm in Aussicht gestellte kleinere technische Mittheilung: »Ueber künstlichen Graphit« wegen Vornahme der erwähnten Versuche bis zur nächsten Sitzung zurück.

Schlufs der Sitzung 9½ Uhr Abends.

Dr. W. SIEMENS.

H. ARON, erster Schriftführer. UNGER, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

380. FELIX VAN DEN WYNGAERT, Civilingenieur.

381. WERNER GENEST, Ingenieur und Telegraphen-Fabrikant.

382. RUDOLF TWELBECK, stud. techn.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1562. N. SCHREURS, Gramme Chimiste-Electricien, Vincennes, Paris.

1563. JOHANN HERMAN, Bergwerks-Direktor, Penzberg.

1564. FRIEDRICH SCHWINNING, Telegraphen-Aufseher, Emden.

1565. STEFAN SALY, Beamter der Königlich Ungar. Staats-Eisenbahnen, Reserve-Lieutenant, Budapest.

1566. PHILIPP LODEMANN, Landesbauinspektor der Provinz Schlesien, Glogau.

1568. ERNST FAHRIG, Manager Electrician, Eccles bei Manchester.

1569. FRANZ RADEMACHER, Telegraph.-Assistent, Königsberg i. Pr.

1570. HANS REALF OTTESEN, Elektrotechniker, Hannover.

1571. ERNST SAUER, Postpraktikant, Dresden.

1572. WLADIMIR MICHAILOWITSCH KUNITSKY, Kollegien-Rath, Telegraphenstationschef, Kasan.

1573. HEINR. DETTMANN, Optiker, Riga.

1574. RUDOLPH KRIESCHE, Post-Inspektor, Dresden.

1575. MAX HOLST, Postsekretär, Hannover.

Digitized by Google

ABHANDLUNGEN.

Die Torsionsgalvanometer mit Widerstandskasten von Siemens & Halske.

Zweck und Einrichtung.

Das Torsionsgalvanometer ist ein einfaches Galvanometer, dessen Magnet an einer Spiralfeder befestigt ist; die drehende Wirkung, welche der Strom auf den Magnet ausübt, wird dadurch aufgehoben, dafs man die Spiralfeder in entgegengesetztem Sinne dreht. Der Torsionswinkel der Spiralfeder ist proportional der Stärke des das Galvanometer durchfliefsenden Stromes, also auch, da der Widerstand des Galvanometers eine konstante Gröfse ist, proportional der an den Enden des Galvanometerdrahtes herrschenden Spannungsdifferenz.

Die Empfindlichkeit des Instrumentes hängt direkt von der Stärke des Magnetismus der Nadel ab; durch Anwendung jedoch der von uns eingeführten Glockenmagnete und durch geeignete Vorsichtsmafsregeln bei deren Herstellung ist die Konstanz der Empfindlichkeit auf lange Zeit gesichert.

Das Torsionsgalvanometer dient direkt nur zur Messung von Spannungsdifferenzen, namentlich im Stromkreise von Maschinen; wie wir jedoch weiter unten zeigen werden, lassen sich mit demselben auch indirekt Stromstärken, Widerstände und elektromotorische Kräfte bestimmen.

Um die Spannungsdifferenz an den Punkten *a*, *b* eines Stromkreises zu messen, werden das Torsionsgalvanometer und der zugehörige Widerstandskasten hinter einander geschaltet und als Nebenschlufs zur Hauptleitung mit den Punkten *a*, *b* verbunden, Fig. 1. Der Widerstandskasten dient dazu, um jeder Messung die passende Empfindlichkeit zu verleihen durch Vorschaltung von Widerstand, und zwar sind die den verschiedenen Stöpselungen entsprechenden Empfindlichkeiten auf dem Widerstandskasten angegeben. Wenn die Stromstärke im Hauptkreise keinen geringeren Werth hat, als das für die betreffende Konstruktion des Torsionsgalvanometers passende Minimum (vgl. unten), so sind die Widerstandsverhältnisse derart, dafs der durch Torsionsgalvanometer und Widerstandskasten fliefsende Strom nur einen verschwindenden Theil des im Hauptstromkreise herrschenden Stromes ausmacht.

Dadurch, dafs das Torsionsgalvanometer stets im Nebenschlusse zum Hauptkreise benutzt wird, ist es auch ermöglicht, dasselbe nicht im Maschinenraume, sondern in einem Nebenraum oder überhaupt in gröfserer Entfernung von der Maschine aufzustellen. Finden fortlaufende Messungen einer Reihe von Spannungsdifferenzen statt, wie z. B. bei einer gröfseren elektrolytischen Anlage, so zieht man von allen Punkten des Hauptstromkreises, an denen gemessen werden soll, Leitungen nach dem Nebenraum, in welchem das Torsionsgalvanometer steht, und bringt Umschalter an, so dafs durch blofse Stöpselung jeder Punkt des Stromkreises mit dem Instrumente verbunden werden kann.

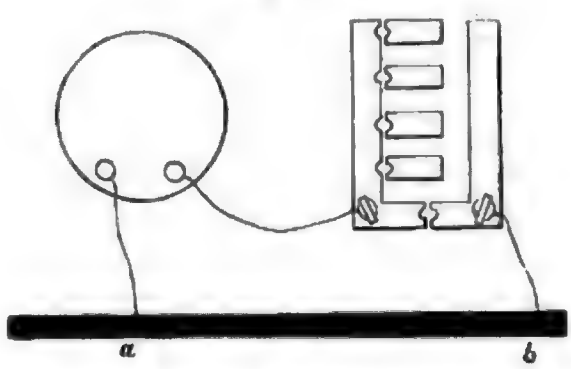
Es ist für jede Messung anzurathen, am Widerstandskasten zunächst die geringste Empfindlichkeit einzustöpseln, dann die nächstgröfsere u. s. w., bis man diejenige gefunden hat, bei welcher der Torsionswinkel einen passenden Werth erhält.

Stellt man eine Empfindlichkeit ein, welche für den bezw. Fall zu grofs ist, so wird der das Instrument durchfliefsende Strom zu stark und das Instrument kann darunter leiden.

Justirung; Korrektionstabelle.

Die Grundlage der Justirung bildet die Menge Silber, welches der Strom von

Fig. 1.



1 Ampère in einer Zelle niederschlägt; es ist angenommen, dafs dieser Strom 3,96 g Silber in der Stunde niederschlägt. Die Spannungsdifferenz von 1 Volt ist alsdann dadurch definirt, dafs

$$1 \text{ Volt} = 1 \text{ Ampère} \times 1 \text{ Ohm};$$

für die Widerstandseinheit, das Ohm, ist angenommen, dafs

$$1 \text{ Ohm} = 1{,}0615 \text{ S.-E.}$$

Die Torsionsgalvanometer sind so justirt, dafs der Torsionswinkel beinahe gleich der Spannungsdifferenz in Volt ist, abgesehen vom Komma. Da aber diese Justirung sich nicht ganz genau ausführen läfst und auch die Kraft der Torsionsfeder nicht genau proportional dem Torsionswinkel ist, wird jedem Instrument eine Korrektionstabelle beigegeben, welche gestattet, den Werth der Spannungsdifferenz in Volt genauer anzugeben.

Ist z. B. der Torsionswinkel 68,5° abgelesen, und beträgt die Korrektion für den in der Tabelle nächstliegenden Winkel 75°: — 0,7, und ist ferner die Empfindlichkeit eingestellt:

Digitized by Google

$\delta' = \omega_0 \cdot \tau_0$; ist τ_0 die gesuchte Spannungsdifferenz, so ist

$$\tau_0 = \delta / \omega_0 = \omega_0 \cdot \delta / \omega_0^2 = \delta / \omega_0^2.$$

Die Zeitdifferenz τ_0 ist also dem Maximalwert der Verlangsamung im Laufe der Zeiten, nur durch eine Konstante, nämlich durch das Quadrat der Winkelgeschwindigkeit ω_0 der Maschine getrennt. Da ω_0 sich aus der Periodenzahl leicht berechnen läßt, ist die Konstante ω_0^2 leicht zu bestimmen.

Aufstellung.

Die Versuchsanordnung wird, etwa am Platze von der Maschine und den Leitungen der Hauptstromkreise, auf einer Seite Grundplatte gestellt.

Der rotierende Versuchsgegenstand wird so aufgestellt, daß sich auf Wellenende 1 (Fig. 1) der Magnetor ungefähr nach Norden liegt. Dann wird der Kollektor mit Bürstenhalter und Bürsten stellt, mit dem Bürstenhalter nach Nordosten zu, so, daß die am meisten Strahl des Magnetors gegenüber stehenden Bürsten ungefähr die diametral entgegengesetzten Kommutatorlamellen berühren. Die Bürsten sind Bürsten, welche die geringere zwischen Kommutator und Bürste ergeben. Der Bürstenhalter wird so gestellt, daß die Bürsten auf der Kommutatorachse liegen, für die auf Magnet Nordpol, Bürste auf Bürstenhalter, Bürste auf Nordpol steht, und der Versuchsstrahl abgelesen.

Ueberwurf der Meßmagnete.

1. Spannungsdifferenz δ der Bürsten, deren Winkelgeschwindigkeit ω ist. Die Winkelgeschwindigkeit ω der Maschine wird durch Ueberwurf mit einem Meßmagnete (Fig. 1) und Ablesen der Maschine bei Maximum, deren Spannungsdifferenz δ gemessen.

Ueberwurf mit einem Meßmagnete. Ueberwurf ist eine Beobachtung, wobei ein Magnetor, dessen Spannungsdifferenz δ ist, in Felder der Maschine so eingeführt wird, deren elektromotorische Kraft gemessen ist, und deren das Produkt aus der Stromstärke i und dem Widerstande (R') der Maschine selbst oder scheinbar, je nachdem die Maschine Leistung liefert oder verbraucht. Diese gefundene Kraft

$$E = i \cdot R' \pm \delta$$

Hierin muß der Widerstand der Maschine gegeben sein; über die Bestimmung der Stromstärke i siehe unten.

2. Stromstärke. Die die zu messen Stromstärke bestimmende Stromstärke, wie sonst, mit Hilfe von Shunts oder besser mit Hilfe von in Stromkreis eingeschalteten Widerstanden oder

Fig. 1.

Digitized by Google

Dieser schaltbare Widerstand ist so, wie früher bei den Kondensatoren-Messinstrumenten (Elektrotechnik), bei einer durch den Strom geeichten Skala eine und zeitlich nach jeder elektrischen Regelarbeit aufwärts; derselbe ist also ein Maßstab für die Arbeitsleistung und der wahre Widerstand eines Leiters hiervon ganz belanglos ist.

Die Widerstand bietet, der schaltbare Widerstand eines Leiters in Ohm voll zu halten, wenn man die an seinen Endpunkten herrschende Spannungsdifferenz (V) und die im Kreise herrschende Stromstärke (A) kennt, wobei man sich der Differenz durch die Innenstärke dividiert, mit der Stromstärke in die Spannungsdifferenz um den Leiten dann Ohm zu finden.

Fig. 1.

Fig. 2.

Widerstand, so hat man die an dem zu messenden Leiter herrschende Spannungsdifferenz (Voltmeter) mit der Anzahl Ampere, die durch den Leiter fließen, zu dividieren.

Kondensatoren. Ob die einzelnen Isolierzwischenlagen eines Kondensators auch wirklich isolieren, ist nicht immer leicht zu erkennen; man kann sie an diesen Proben herrschende Spannungsdifferenz (S) in Volt und die Kapazität (C) in Ampère, für die Kapazität (C) hat man alsdann

$$C = \frac{S}{V}$$

Kondensatoren, die Kapazität haben, werden, wie in Schaltungsskizzen angedeutet, wie folgt gezeichnet.

Die Tonmessinstrumente sind in zwei Formen ausgeführt, die einfachere und der Leistungsfähigkeit entsprechendere ist die mit Kurbel (Kopfe) und in namentlich für Stätten von guter Innenluft werden. Ferner ist bei beiden Konstruktionen eine kohlenhaltige ungeschmierte Kohle, sowie weiches Eisen für die Kontakte und Schleifungen zur Kohle benutzt.

Die Tonmessinstrumente sind in zwei Widerstandsgrößen ausgeführt, einer mit wenig Widerstand für stärkere Ströme und einer mit mehr Widerstand für schwächere Ströme. Die Verbindung eines so geeichten, dicht bei dem betreffenden Messinstrument und einem Tonmessinstrument mit 50 Ω durch die Kurbel zu messenden Widerstand mit Widerstandsskala an Kurbel und Kopf, ist in Fig. 1 dargestellt. Dieses Messinstrument besitzt zwei Kurbeln, eine zum Einstellen, die andere zum, die passende Widerstandsgröße zu wählen.

Tonmessinstrumente für stärkere Ströme sind in Fig. 2 dargestellt.

Bemerkt sei, daß Widerstand (Kurbel) und Kapazität (Kopfe) und in namentlich für Stätten von

entsprechenden Empfindlichkeiten bestimmt:

Gesuchter Widerstand	Empfindlichkeit	Messung im
α Ohm	$1^{mm} = \alpha_{1mm}$ Volt	α_{1mm} Volt
10 „	$1^{mm} = 1{,}00$ „	1,00 „
100 „	$1^{mm} = 1{,}02$ „	1,02 „
1000 „	$1^{mm} = 1{,}20$ „	1,20 „
9900 „	$1^{mm} = 3{,}00$ „	3,00 „

Mit diesen Instrumenten lassen sich beinahe alle vorkommenden Widerstände zwischen 10 Ohm und 10000 Ohm mit einer Genauigkeit von 3 Prozent vornehmen.

Für Widerstände zwischen 10 Ohm und 1 Ohm kann man das Instrument noch mit einer Genauigkeit von 3 Prozent verwenden, wenn man es mit einem Nebenschluß von 1 Ohm benutzt.

Fig. 3.

Zuletzt gestattet gewöhnliches Glühlampenlicht, Fig. 3, benutzt zu werden, um Widerstände zu messen.

Man schaltet in diesem Fall nur die beiden Glühlampen eines bekannten Widerstandes α Ohm, Fig. 3, in Serie mit dem Instrument und dem zu messenden Widerstand x Ohm. Von α Ohm liegt nun die Empfindlichkeit α_{1mm} Volt, und ist also die Empfindlichkeit $1^{mm} = \alpha_{1mm}$ Volt, und ist also die zu einem Unterschied in x hervorstehende Spannungsdifferenz α_{1mm} Volt. Ist nun x um β^{mm} größer als α, so ist die hervorstehende Spannungsdifferenz $\beta \alpha_{1mm}$ Volt, wenn wir die Empfindlichkeit α_{1mm} Volt auf β mm Ausschlag bezogen haben. Ist x um γ^{mm} kleiner als α, so ist die hervorstehende Spannungsdifferenz $\gamma \alpha_{1mm}$ Volt. Ist x gleich α, so ist die Differenz Null. Bezeichnet man also α Ohm mit α_{1mm} Volt Empfindlichkeit, so ist

$$x = \alpha \pm \frac{\alpha_{1mm}}{\alpha_{1mm}} \text{ Ohm}$$

die gesuchte Widerstandsgröße.

Es ist α_{1mm} in Millivolt.

Die Spannungsdifferenz α_{1mm} kommt zustande durch durch direkte Messung, sondern indem man die mittels spannungsarmer Leitung von einer Akkumulatorenbatterie von 2 Volt Spannung zugeschalteten α und β + α Ohm mit dem Millivoltmeter mißt, und dann die Differenz der Ausschläge berechnet.

Torsionsgalvanometer als Millivoltmeter (Millivoltmeter).

Dasselbe hat den Widerstand von rund 1000 Ohm, ist innerhalb 30 Minuten fast konstant, die direkten α_{1mm} Ausgabe konstant und zeigt sich bei Nebenschlußmessungen, wie sie für die Empfindlichkeit der Widerstandsskala Nr. 42711 mit zwei Abzweigungen, und den Widerständen 900, 90 und 9 Ohm, sowie 100, 10 und 1 Ohm vorgenommen wurden, eine Empfindlichkeit von 1 Volt, den Widerstand 900, 0,1134 von 90,000 Ohm die Empfindlichkeit 0,1134 Volt, den Widerstand 90 Ohm, 0,01134 Volt, den Widerstand 9000 Ohm 0,01134 Volt, den Widerstand 9 Ohm, 0,01134 Volt, den Widerstände entsprechenden Empfindlichkeiten betrug dies:

Gesuchter Widerstand	Empfindlichkeit	Messung im
α Ohm	$1^{mm} = \alpha_{1mm}$ Volt	α_{1mm} Volt
10 „	$1^{mm} = 1{,}00$ „	1,00 „
100 „	$1^{mm} = 1{,}02$ „	1,02 „
1000 „	$1^{mm} = 1{,}20$ „	1,20 „

Gedächtnisfeuer für die Stromsklaven in der Westminsterhalle in London.

Von Heinrich Dinkel, k. k. Telegraphen-Oberinspektor.

Es ist ein Zeichen des unerschütterlichen Gottvertrauens unseres, wie wohl aus der für das modernste Kulturvolk der Erde unbegreiflichen Unterschätzung der Elektrizität, daß wir Elektrotechniker noch keine Gedächtnisfeuer für unsere Sklaven kennen.

Ich will daher einen Vorschlag begründen. Für die Sklaven der Maschine, Dampf, Gas, Wasserkraft, Windmühlen, Dampfwagen, Dampfschiffe, Eisenbahnen, Telegraphen, Telephone, Kabel, Kanonen, Gewehre, Dynamite, Schießbaumwolle, Schießwolle, Schießgelatine, Schießbaumwollpulver, Schießwollpulver, Schießgelatinepulver, Schießbaumwollpulverpatronen, Schießwollpulverpatronen, Schießgelatinepulverpatronen, Schießbaumwollpulverpatronenhülsen, Schießwollpulverpatronenhülsen, Schießgelatinepulverpatronenhülsen, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinen, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinen, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinen, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabriken, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabriken, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabriken, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzer, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzer, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzer, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschine, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrik, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzer, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerung, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießgelatinepulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetz, Schießbaumwollpulverpatronenhülsenmaschinenfabrikenbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschinenfabrikbesitzerbesteuerungsgesetzgebungsmaschin

Der Widerstand q der Verzweigung ist ferner:

$$q = \frac{abc + abd + acd + acf + adf + bcd + bcf + bdf}{ab + ad + af + bc + bf + cd + cf + df}.$$

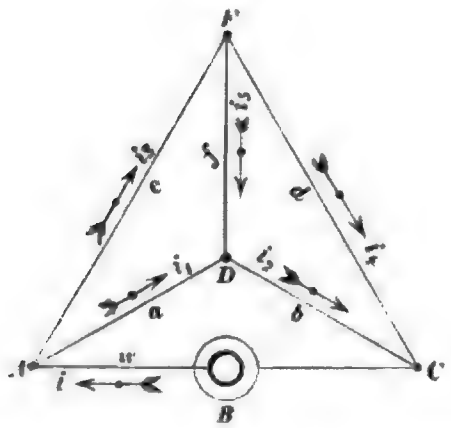
Die Figur besteht aus 6 Zweigen, deren Widerstände durch die Gröfsen w, a, b, c, d und f bezeichnet sind, und hat 4 Knotenpunkte, welche A, C, D und F heifsen. Den in dem obigen Gleichungssysteme für die Stromstärken vorkommenden Faktor E kann man aufser Acht lassen und hat also nur das Bildungsgesetz der Brüche zu suchen, mit welchen dieser Faktor jedesmal verbunden ist.

Um den gemeinschaftlichen Nenner n zu erhalten, bildet man aus den 6 Elementen w, a, b, c, d und f alle möglichen Ternen, sieht diese letzteren als zu summirende Produkte an und streicht davon jene Ternen weg, welche in der Figur durch die in je einem einzigen Knotenpunkte zusammenstofsenden Leiter vertreten sind.

Aus den angegebenen 6 Elementen erhält man $\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 20$ Ternen, nämlich:

wab	*wbd*	*abc*	*adf*
wac	*wbf*	*abd*	*bcd*
wad	*wcd*	*abf*	*bcf*
waf	*wcf*	*acd*	*bdf*
wbc	*wdf*	*acf*	*cdf*.

Fig. 1.



Die den 4 Knotenpunkten der Figur entsprechenden Ternen sind: *wac*, *wbd*, *abf*, *cdf*; wenn man diese von den obigen 20 Ternen wegstreicht, bleiben die den Nenner n bildenden 16 Ternen (Produkte) übrig.

Den Zähler jedes einzelnen Ausdruckes für die Stromstärken findet man, indem man in der Figur den die Stromquelle enthaltenden Hauptdraht w und jenen Draht wegnimmt, dessen Stromstärke bestimmt werden soll, aus den übrig bleibenden Gröfsen alle möglichen Amben bildet, dieselben als zu summirende, bei der Brücke aber als zu subtrahirende Produkte ansieht und davon jene Amben wegstreicht, welche in der reduzirten Figur durch je zwei in einem Knotenpunkte zusammenstofsende Leiter gebildet werden.

Nach dieser Regel findet man z. B. den Zähler des zu i gehörenden Bruches, indem man von den der Fig. 2 entnommenen 5 Gröfsen a, b, c, d und f alle möglichen Amben bildet. Man erhält $\frac{5 \cdot 4}{2 \cdot 1} = 10$ Amben, nämlich:

$$ab,\ ac,\ ad,\ af,\ bc,\ bd,\ bf,\ cd,\ cf,\ df.$$

Hiervon sind die den Knotenpunkten A und C entsprechenden Amben ac und bd zu streichen und der Rest giebt uns den gesuchten richtigen Werth.

Um den Zähler des zu i_1 gehörenden Bruches zu finden, bilde man mit Hülfe der Fig. 3 aus den 4 Gröfsen b, c, d und f alle möglichen Amben, deren Anzahl $\frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 1} = 6$ ist. Man erhält in solcher Weise:

$$bc,\ bd,\ bf,\ cd,\ cf,\ df,$$

und hat davon die den Knotenpunkten C und D entsprechenden Amben bd und bf zu streichen.

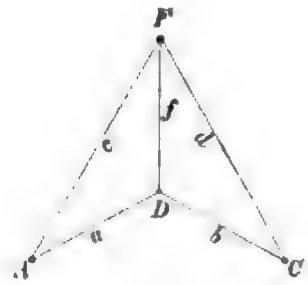
Für den Zähler des zu i_3 (dem Strom in der Brücke) gehörenden Bruches benutze man die Fig. 4 und bilde aus den 4 Gröfsen a, b, c und d folgende 6 Amben:

$$ab,\ ac,\ ad,\ bc,\ bd,\ cd,$$

wovon die den Knotenpunkten A, C, D und F entsprechenden Amben:

$$ac,\ bd,\ ab,\ cd,$$

Fig. 2.

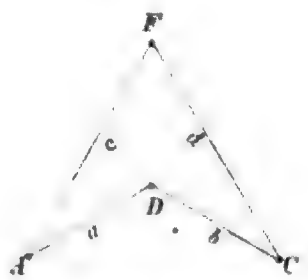


zu streichen sind. Es bleiben dann nur die 2 Amben (Produkte) ad und bc übrig, welche nach der angegebenen Regel durch das Minuszeichen zu verbinden sind.

Fig. 3.

Was schliefslich die Formel für den Widerstand q der Verzweigung anbelangt, so ist diesfalls die Fig. 2 zu benutzen. Man bildet — selbstverständlich mit gänzlicher

Fig. 4.



Hinweglassung des Faktors E — aus den vorhandenen 5 Gröfsen a, b, c, d und f alle möglichen, als Produkte anzusehenden Ternen und Amben, wovon man aber die in der Figur vertretenen Kombinationen streicht. Es sind dies die Ternen *abf*, *cdf* und die Amben *ac*, *bd*. Die Summe der Ternen giebt dann den Zähler und die Summe der Amben den Nenner des den Werth von q darstellenden Bruches.

Wien, im August 1882.

Digitized by Google

Ueber die elektromotorische Kraft, den Widerstand und den Nutzeffekt von Ladungssäulen (Akkumulatoren).

Von W. HALLWACHS.

Die erste Ladungssäule wurde schon 1803, drei Jahre nach Entdeckung der Elektrolyse, von Ritter gebaut. Später hat Sinsteden[1]) darauf aufmerksam gemacht, dafs Voltameter, deren Elektroden aus Blei, Silber oder Nickel bestehen, Ladungssäulen liefern, welche zur Erzeugung starker Ströme geeignet sind. Planté[2]) hat dann von 1859 ab eingehende und mühevolle Versuche mit Ladungssäulen gemacht, die aus Bleiplatten in verdünnter Schwefelsäure bestanden. Sie führten ihn zu einem Verfahren, die Bleiplatten so zu präpariren, dafs die Säule anhaltendere Polarisationsströme liefert. Dieses Verfahren ist sehr umständlich und erfordert einen grofsen Arbeitsaufwand. Aufserdem sind die schliefslich auf der Oberfläche der Bleiplatten gebildeten Schichten von schwammigem Blei verhältnifsmäfsig dünn. Faure hat eine Verbesserung dieser Elemente dadurch erreicht, dafs er beide Elektroden von vornherein mit Mennige bedeckt. Die Formirung wird dadurch wesentlich beschleunigt, aufserdem aber das Element für eine stärkere Ladung befähigt, weil die auf der Oberfläche der Elektroden gebildete Schicht von schwammigem Blei und Oxyden desselben viel dicker ist.

Ueber diese neueren Ladungssäulen lagen erst sehr wenige Untersuchungen vor. Namentlich fehlte es an Beobachtungen ihres Nutzeffektes. Ich habe daher auf Anregung des Herrn Professor Kundt Untersuchungen über die elektromotorische Kraft, den Widerstand und den Nutzeffekt von Ladungssäulen angestellt. Während meiner Arbeit erschienen Berichte über eine Bestimmung des Nutzeffektes, welche die Herren Allard, Le Blanc, Joubert, Potier und Tresca[3]), sowie über eine gröfsere Anzahl derselben, welche die Herren Prof. W. E. Ayrton und John Perry[4]) vorgenommen hatten. Die Herren Gladstone und Tribe haben über die chemischen Vorgänge in den Ladungssäulen gearbeitet.[5]) Ich selbst habe über die letzteren keine Untersuchungen angestellt.

Es standen mir zwei Elemente von Tommasi, ein gröfseres und ein kleineres von Bréguet, sowie zwei verschieden präparirte von Herrn Otto Schulze dahier zur Verfügung.

Die Schulze'schen Elemente bestanden aus einer Serie von Bleiplatten, von denen die erste, dritte, fünfte u. s. w. unter sich und die zweite, vierte, sechste u. s. w. unter sich metallisch verbunden waren. Diese Platten besafsen 20 cm Höhe und 10 cm Breite und waren in einen viereckigen Kasten eingesetzt. Das erste Element (No. I) hatte fünf Platten, auf die 1 kg Mennige aufgetragen war. Damit diese besser haften blieb, waren die Platten waffelartig eingepreſst worden. Das Element wog mit Säure 8,1 kg. Das zweite Element (No. IV) hatte 30 Platten, die für die Herstellung gekratzt, dann mit Schwefelblumen bestreut und erhitzt wurden, so dafs sich auf der Oberfläche eine Schicht von Schwefelblei bildete. Bei der Ladung des aus diesen Platten hergestellten Elementes wird zunächst der Schwefel wieder ausgeschieden. Das Element wog mit Flüssigkeit 10,5 kg.

Bei den Elementen von Tommasi (No. II) stehen zwei viereckige Rahmen von 30 cm Höhe und 30 cm Breite, die aus viereckigen, fingerdicken Bleistäben gebildet sind, in parallelepipedischen Kästen von Hartgummi. Die beiden vertikalen Seiten eines jeden Rahmens sind durch 500 bis 600 von oben nach unten dicht aufeinander folgende Bleilamellen von etwa 0,3 mm Dicke und 15 mm Breite verbunden. Eine Berührung der beiden so gebildeten Platten wird durch dazwischen stehende Stäbe von Hartgummi verhindert. Ein Element wog mit Montirung 21,4 kg.

Bei den Elementen von Bréguet (No. III) bestanden die beiden Elektroden aus einfachen Bleiplatten, die durch zwischengelegte Kautschukstreifen an der gegenseitigen Berührung gehindert und dann spiralig aufgewunden in einen Glaszylinder gesetzt waren. Das gröfsere Element wog 4,9 kg. Sowohl diese Elemente als auch die von Tommasi waren auf Planté'sche Weise präparirt worden.

Zum Füllen der Elemente wurde eine mit 10 Volumen Wasser verdünnte Schwefelsäure verwendet.

Bevor ich zur Mittheilung der Versuchsanordnung übergehe, seien hier die im Folgenden gebrauchten Bezeichnungen zusammengestellt. Es bedeuten:

1. Bei der Ladung:

J die Intensität,
W den Widerstand der Ladungssäule,
E ihre elektromotorische Kraft,
E' die Potenzialdifferenz an den Enden der geschlossenen Säule,

} in einem bestimmten Moment,

also $E' = E + JW$.

(J_0) die mittlere Intensität
(E_0) die mittlere elektromotorische Kraft

} während der Ladung,

T die Ladungsdauer.

---

1) Poggendorffs Annalen, Bd. 92, S. 16.
2) Comptes rendus Bd. L., S. 640 u. A.; G. Planté, Recherches sur l'électricité.
3) Comptes rendus, Bd. XLIV., S. 600, La lumiere électrique, Bd. 6, No. 10.
4) Philosophical Magazine (V) Bd. 14, S. 41.
5) Nature, Bd. 25, S. 221 u. 461, Bd. 26, S. 603.

Digitized by Google

2. Bei der Entladung sind die entsprechenden kleinen Buchstaben genommen. Es ist hier aber:

$$e' = e - iw,$$

wie ohne Weiteres ersichtlich.

Der äufsere Widerstand, durch den sich das Element entladet, ist mit r bezeichnet.

Alle Gröfsen sind in den vom internationalen Kongrefs der Elektriker festgesetzten Einheiten[1]) angegeben. Als Einheit der Stromarbeit ergiebt sich dann

$$1 \text{ Volt} \times 1 \text{ Ampère} \times 1 \text{ Sekunde} = \frac{1}{g} \text{ Kilogrammmeter.}$$

Bei nöthigen Umrechnungen wurden die Beziehungen

$$1 \text{ S.-E.} = 0{,}972 \text{ Ohm},$$
$$1 \text{ Daniell} = 1{,}12 \text{ Volt}$$

angewendet.[2]) Ohm, Volt und Ampère sind durch ihre Anfangsbuchstaben bezeichnet.

Versuchsanordnung und Methode.

Während der Ladung und der Entladung wurden in bestimmten Zeitintervallen folgende Gröfsen nach den später beschriebenen Methoden gemessen:

1. der Widerstand der Ladungssäule,
2. die Stromintensität,
3. die Potenzialdifferenz an den Enden der geschlossenen Säule.

Letztere Messung war während der Entladung nur bei grofser Intensität (i) nöthig, weil sich dann der äufsere Schliefsungskreis zu stark erwärmte, um den Werth von e' aus i und r nach der Formel $e' = ir$ richtig berechnen zu können, wie es bei schwächeren Strömen geschah.

Aus den beobachteten Gröfsen wurden die elektromotorische Kraft und der Nutzeffekt, wie es weiter unten angegeben ist, berechnet.

Folgendes Schema, Fig. 1, zeigt die Versuchsanordnung:

B Batterie bezw. Gramme'sche Maschine, die zum Laden dient,

W_1 und W_2 Pohl'sche Wippen ohne Kreuz, um B bezw. eine Wheatstone'sche Brückenkombination aus- und einschalten zu können,

R ein Siemens'scher Stöpselrheostat,

L die zu untersuchende Ladungssäule,

E Elektrometer,

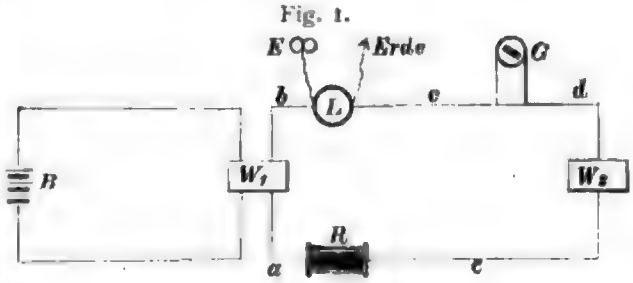
G Galvanometer;

der geschlossene Kreis $a\,b\,c\,d\,e$ soll als Hauptleitung bezeichnet werden.

Die Intensitäten wurden mittels des Galvanometers G von Sauerwald gemessen, welches sich in einem Nebenschlufs der Hauptleitung befand. Der Widerstand zwischen den beiden Abzweigungspunkten war sehr klein gegen den der Verzweigung mit dem Galvanometer. Wurde nicht eine Bunsen'sche Batterie, sondern die Gramme'sche Maschine zum Laden benutzt, so schwankte die Intensität entsprechend den Explosionen in dem Gasmotor, welcher die Maschine trieb. Die starke Dämpfung des Galvanometers machte indefs eine Ablesung auf 0,5 % Genauigkeit möglich.

Die Galvanometerausschläge wurden mit zu Grundlegung einer S.-E. eines Stöpselrheostaten und der elektromotorischen Kraft eines Normal-Daniells auf Ampère zurückgeführt, und zwar in folgender Weise. Mehrere neben einander geschaltete Daniell'sche Elemente, deren elektromotorische Kraft unmittelbar vorher mittels eines Elektrometers bestimmt worden war, schickten einen Strom durch die Hauptleitung. Der von demselben bewirkte Galvanometerausschlag wurde abgelesen, darauf der Widerstand des Stromkreises bestimmt, der Galvanometerausschlag und die elektromotorische Kraft der offenen Batterie nochmals beobachtet, sodann

Fig. 1.



aus den Mitteln der korrespondirenden Bestimmungen die Intensität in Ampère berechnet. Diese Operation habe ich während der Versuche mehrfach wiederholt.

Die Potenzialdifferenzen wurden mittels eines Mascart'schen Quadrantenelektrometers (E des Schemas) gemessen. Ein Ende der sekundären Säule war stets zur Erde abgeleitet (durch einen Draht, der zur Gasleitung führte), das andere mit der Nadel des Elektrometers in Verbindung gebracht. Ein Kommutator gestattete, die Verbindungen zu vertauschen. Die hierbei erhaltenen Elektrometerausschläge nach entgegengesetzten Seiten stimmten mit einander überein.

Eine Batterie von 100 isolirt aufgestellten Daniell'schen Elementen, deren Mitte zur Erde abgeleitet war, brachte die beiden Quadrantenpaare auf entgegengesetzt gleiches Potenzial. Mittels eines Normal-Daniells wurde von Zeit zu Zeit untersucht, in wie weit diese Batterie konstant blieb; sobald eine Aenderung in der Ladung der Quadranten eintrat, wurde die Batterie frisch zusammengesetzt.

Die elektromotorischen Kräfte wurden mit derjenigen eines Normalelementes verglichen, dessen elektromotorische Kraft zu 1,12 Volt angenommen wurde. Als solches diente theils ein

[1]) Wiedemanns Annalen, Bd. 14, S. 708, 1881. Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 390, sowie S. 377 und S. 399.

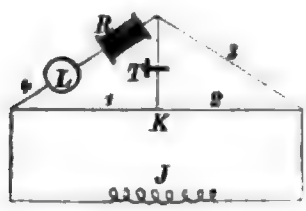
[2]) Kohlrausch, Leitfaden.

Digitized by Google

»hoher Daniell« [1]), theils ein Daniell mit Heber. Die Konstanz dieser Elemente wurde öfters kontrolirt. Ein Normal-Daniell bewirkte einen Elektrometerausschlag von 55 bis 60 mm; dieser Ausschlag wurde während der einzelnen Versuche öfters ermittelt.

Die Widerstandsmessungen wurden in der Wheatstone'schen Brücke mit Telephon und Wechselströmen ausgeführt [2]), und zwar nach untenstehendem Schema, Fig. 2. Zweig 1 und 2 bestanden aus einem durch einen Kontaktklotz K getheilten, ausgespannten Neusilberdraht von 1 m Länge und 1,50 O. Widerstand. Zweig 3 war ebenfalls ein ausgespannter Neusilberdraht, von dem beliebige Intervalle benutzt werden konnten; er besafs im Ganzen etwas über 1 O. Widerstand. Zweig 4 ist die Hauptleitung des Schema Fig. 1, die mittels der Wippe W_2 in die Brückenkombination eingefügt werden konnte. Die Neusilberdrähte waren durch Vergleichung mit zwei Stöpselrheostaten kalibrirt worden. Als Stromerreger diente ein kleiner, im Nebenzimmer aufgestellter Induktionsapparat (J), dessen primäre Spirale 0,57, dessen

Fig. 2.



sekundäre 387 O. Widerstand besafs. Die Zahl der Unterbrechungen betrug gewöhnlich etwa 100 in der Sekunde, und konnte von 70 bis 130 verändert werden. Das Telephon (T) hatte zwei Rollen von 3,79 und 3,74 O. Widerstand, welche neben einander geschaltet wurden. Mit den dünnen Zuleitungsdräthen zum Telephon besafs dann der Brückenzweig im Ganzen 2,89 O. Widerstand. In den Zweig 4 wurde gewöhnlich noch 1 S.-E. aus dem Rheostat R zugefügt, um die durch das inkonstante Element selbst im Telephon erregten Töne abzuschwächen. [3]) Diese S.-E. war induktionsfrei, und genügte meist vollständig, um die Einstellung des Kontaktes K auf das Minimum der Tonstärke im Telephon bis auf 0,5 mm genau zu ermöglichen, wodurch eine Genauigkeit der Widerstandsbestimmung von 0,2 % erreicht wurde. Es ergaben z. B. vier Messungen des Widerstandes einer Ladungssäule + einem Stück Neusilberdraht die Werthe: $w =$ 1,135, 1,135, 1,136, 1,134 O.

Die Widerstandsmessungen wurden so ausgeführt, dafs die ganze Hauptleitung mittels der Wippe W_2 als Zweig 4 in die Brückenkombination eingefügt wurde. Im Falle der Ladung war vorher selbstverständlich die Ladungsbatterie bezw. Maschine mit Hülfe von W_1 ausgeschaltet worden. Es ging dann allerdings zur Zeit der Widerstandsmessung ein Strom von anderer Stärke durch die Säule als in dem Augenblick, für welchen die Kenntnifs des Widerstandes gewünscht wurde. Um zu sehen, ob eventuell der Widerstand mit der Stromintensität variire, habe ich, soweit es die Methode erlaubt, die Widerstände bei möglichst verschiedenen Intensitäten bestimmt und keine merklichen Aenderungen gefunden. Kleine Aenderungen würden übrigens, wenn sie auch vorhanden wären, auf die Bestimmung der elektromotorischen Kraft und des Nutzeffektes, wie die folgenden Beobachtungen und Formeln ergeben, von verschwindendem Einfluss sein. Auch die % erheblichen Fehler der Widerstandsbestimmungen, welche von der nothwendigen Einschaltung der vorher erwähnten Widerstände in Zweig 4 herrühren, bedingen wegen ihres sehr geringen absoluten Betrages keine erheblichen Fehler bei der Ermittelung der elektromotorischen Kraft und des Nutzeffektes.

Die Beobachtungen.

I. Elektromotorische Kraft.

Die elektromotorische Kraft wurde aus den beobachteten Gröfsen nach folgenden Formeln berechnet:

$$E = E' - IW \qquad \text{(Ladung)}$$
$$e = e' + iw = i\,(r + w) \quad \text{(Entladung)}.$$

Von Zeit zu Zeit wurde auch die elektromotorische Kraft des offenen Elementes gemessen.

Die elektromotorische Kraft einer Ladungssäule hängt unter sonst gleichen Umständen von dem Zustande der Säule ab. Diese Abhängigkeit soll weiter unten besprochen werden. Bestimmt man ferner die elektromotorische Kraft während der Ladung, öffnet die Säule und bestimmt sofort wieder, läfst dann schnell den Entladungsstrom zirkuliren und bestimmt abermals, so ergeben sich merklich verschiedene Werthe. Um diese Verhältnisse kurz aussprechen zu können, wollen wir einen Strom, welcher die Ladungssäule durchfliefst, positiv nennen, wenn er sie ladet, negativ, wenn er sie entladet; es entspricht dann Strom Null der offenen Säule. Man kann dann kurz sagen: die elektromotorische Kraft hängt von der Stromintensität ab. Die Versuche ergaben bezüglich dieser

Abhängigkeit von der Stromintensität:

Wenn man von positiven Werthen der Stromintensität durch Null zu negativen Werthen übergeht, so nimmt die elektromotorische Kraft ständig ab. Verschiedene Male, so schnell als

[1]) Beschrieben von König, Wied. Ann. 16. S. 16. 1882.

[2]) Wietlisbach, Inauguraldissertation, Zürich 1879. Berliner Monatsberichte 1879, S. 280. F. Kohlrausch, Wied. Ann., Bd. 11, S. 653, 1880. Lefs, Wied. Ann., Bd. 15, S. 80, 1882.

[3]) Lefs, Wied. Ann., Bd. 15. S. 83, 1882.

Digitized by Google

möglich konstruierender augenfalls Messungen ergeben:

Strom- kurve	Offene Stelle	Strom- stärke	Spannung
a, a1	—	0	0
b, b1	—	0	0
c, c1	—	0	0
d, d1	—	0	0
e, e1	—	0	0
f, f1	—	0	0
g, g1	—	0	0
h, h1	—	0	0
i, i1	—	0	0
k, k1	—	0	0
l, l1	—	0	0
m, m1	—	0	0
n, n1	—	0	0
o, o1	—	0	0
p, p1	—	0	0
q, q1	—	0	0
r, r1	—	0	0
s, s1	—	0	0
t, t1	—	0	0
u, u1	—	0	0
v, v1	—	0	0
w, w1	—	0	0
x, x1	—	0	0
y, y1	—	0	0
z, z1	—	0	0

Fig. 2.

Je stärker der Erdschlußstrom ist, um so schneller fällt die Erdschlußspannung (Kurve). Bei sehr guter Erdschlußwirksamkeit (Kurve) verbunden, verfliegen, elektrische (charakteristische) Energie:

a. durch die genommenen Ladungen und Entladungen, die das Element zu überstehen hat.

b. Mit dem Inhalt der Ladungszeit an verfügbarer Energie nämlich die elektromotorische Kraft, die Stromstärke und die Spannung, die möglich evaluierten Maße innert einer Zeit. Mann Worth von a, bis c, V. bis Anfange der Ladung und Entladung, Stromstärke = 0 und = 0 und zwar je nach der Stromintensität J. Da an Wertheu von z bis c, V. Erhält man; konstant, so kommt es bei diesen Ladungsversuchen. Die Maximum bilden ein recht erschöpfendes Bild über die Größe der Kraft, die im Kondens. Sich auch d. Elektrizität.

Zu Anfang der Entladung besitzt die elektromotorische Kraft (1) einen Wert, von negativen (-) V. Wenn der Inhalt der Säule an verfügbarer Energie sich mehr und mehr verbraucht, nimmt dieser Wert (2) ab (Fig. 4). Die absoluten Zeiten von verfügbarer Energie, die Stromstärke und Spannung, auf die einer sehr kleinen elektromotorischen Kraft ab.

c. Die elektromotorische Kraft findet sich für sonst gleiche Umstände auch einen und den Gebrauche der Ladungszeit.

Fig. 3.

sie in kurzer Zeit fast auf Null herabsinken, während sie bei schlechter Erdschlußwirksamkeit langsam wieder zu ihrem Anfangswerte steigt, wenn man den Erdschlußstromkreis nach einiger Zeit unterbricht.

Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft von dem Zustande des Elementes.

Der Zustand ist bestimmt:

a. durch die momentan in dem Element

Mitteilungen der elektrotechnischen Kreise.

Wie der Technik bekannt, hat sich bei den Mitgliederwahlen der elektrotechnischen Kreise für die Ernennung und die Ernennung der Mitglieder der Ernennung wurde das Zeitmaß der Ernennung der Mitglieder der Ernennung. Wenn die Ernennung beim Ernennungsgesetz bestimmt und durch die Ernennung der Mitglieder der Ernennung.

Die Ernennung der Mitglieder der Ernennung hat sich bei den Mitgliederwahlen der elektrotechnischen Kreise für die Ernennung und die Ernennung der Mitglieder der Ernennung. Wenn die Ernennung beim Ernennungsgesetz bestimmt und durch die Ernennung der Mitglieder der Ernennung.

Digitized by Google

1	2	3	4	5	

Name: _____ Date: _____ Period: _____

1. Which of the following is a physical property of matter?
   a. Flammability
   b. Density
   c. Reactivity with acid
   d. Ability to rust

2. Which of the following is a chemical property of matter?
   a. Color
   b. Boiling point
   c. Ability to burn
   d. Mass

3. Which of the following is a physical change?
   a. Burning wood
   b. Rusting iron
   c. Melting ice
   d. Digesting food

4. Which of the following is a chemical change?
   a. Dissolving sugar in water
   b. Cutting paper
   c. Cooking an egg
   d. Freezing water

5. Which of the following is a pure substance?
   a. Salt water
   b. Air
   c. Distilled water
   d. Soil

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig.

Nachdem ich einmal die grofsen Veränderungen des Nutzeffektes mit dem Gebrauche des Elementes bemerkt hatte, schien mir eine weitere Untersuchung der Abhängigkeit desselben von der Ladungsintensität und der Ladungsdauer wenig Interesse zu bieten. Die bereits angestellten Versuche genügten indessen, obwohl sie wegen der Veränderlichkeit des Elementes nicht vollständig in dieser Richtung ausgenutzt werden konnten, zu zeigen, in welchen Grenzen Ladungsdauer und Intensität gehalten werden müssen, damit der Nutzeffekt nicht erheblich unter seinem höchsten Werthe zurückbleibt. Die vergleichbaren Versuche sollen im Folgenden dazu benutzt werden, um diese Grenzen zu bestimmen.

2. Abhängigkeit des Nutzeffektes von der Ladungsintensität.

Element	Versuch	(J_0)	N	T	r
I	7	17,1	0,24	4 h	1,136,
I	8	1,1	0,06	4	1,136.

Aus diesen beiden Versuchen ersieht man, dafs unter sonst gleichen Bedindungen bei $(J_0) = 17$ der Nutzeffekt viel gröfser ist, wie bei $(J_0) = 1$.

Element	Versuch	(J_0)	N	T	r
I	11	7,2	0,37	4 h	1,136
I	12	10,8	0,34	4	1,136.

Der Nutzeffekt ist also für $(J_0) = 7$ gröfser wie für $(J_0) = 11$. Mit dem Vorhergehenden zusammengenommen ergiebt sich: N mufs zwischen $(J_0) = 1$ und $(J_0) = 11$ ein Maximum haben.

Element	Versuch	(J_0)	N	T	r
I	16	4,0	0,47	4 h	0,135
I	17	6,6	0,49	4	0,195
I	20	4,0	0,48	4	0,135.

Für $(J_0) = 4$ ist N nur sehr wenig kleiner wie für $(J_0) = 7$; für $(J_0) = 7$ aber gröfser wie für $(J_0) = 11$.

Das Maximum des Nutzeffektes liegt also etwa zwischen 4 und 11 Ampère. Innerhalb dieser Grenzen schwankt der Werth von N nur wenig; sehr kleine Intensitäten wie sehr grofse mufs man beim Laden vermeiden.

3. Abhängigkeit des Nutzeffektes von der Ladungszeit.

Element	Versuch	T	N	(J_0)	r
I	11	4 h	0,37	7,2	1,137
I	13	7	0,40	7,4	1,136
I	14	1	0,45	6,7	1,142.

Da der Nutzeffekt mit dem Gebrauche des Elementes zunimmt, so kann derselbe von der Ladungsdauer innerhalb der gegebenen Grenzen von 1 h und 7 h bei einer Intensität von 7 Ampère nur wenig abhängig sein. Dasselbe ergiebt sich bei einer Intensität $(J_0) = 1$.

Element	Versuch	T	N	(J_0)	r
I	8	4 h	0,06	1,1	1,137
I	9	13	0,09	1,0	1,137.

4. Eine Abhängigkeit des Nutzeffektes von dem äufseren Entladungswiderstande läfst sich aus den angestellten Versuchen nicht erkennen.

5. Tritt zwischen Ladung und Entladung eine Pause ein, so erleidet das Element auch dann einen Verlust an verfügbarer Energie, wenn die Elektroden während dieser Pause aus der Flüssigkeit genommen werden.

Element	Versuch	T	(J_0)	r	N
I	10	4 h	6,9	1,137	0,10 [1]
I	11	4	7,2	1,137	0,37.

6. Maximalwerth des Nutzeffektes.

Der höchste Werth des Nutzeffektes, den ich überhaupt erreicht habe, betrug **0,50**; er wurde bei Versuch 15 erhalten:

Element	Versuch	T	(J_0)	r	N
I	15	4 h	8,3	0,5	0,50.

In dem Element in Joule'sche Wärme umgesetzte Arbeit.

a. Ladung.

Beim technischen Gebrauche der Ladungssäulen mufs man auch darauf bedacht sein, das Verhältnifs der im Element in Joule'sche Wärme umgesetzten Arbeit (L_w) zur gesammten Ladungsarbeit (L) möglichst klein zu machen.

$\frac{L_w}{L}$ ist zunächst für eine kürzere Ladungsdauer gröfser wie für eine längere, wie folgende Beobachtungen zeigen:

T	(J_0)	$\frac{L_w}{L}$	Versuch	Element
1 h	6,7	0,139	14	I
4 h	6,9	0,055	10	I
7 h	7,4	0,047	13	I
4 h	1,1	0,089	8	I
13 h	1,0	0,017	9	I.

Ferner ist $\frac{L_w}{L}$ für sehr starke und für sehr schwache Ströme besonders grofs; es hat seine geringsten Werthe für diejenigen Intensitäten, für welche der Nutzeffekt sein Maximum hat.

T	J_0	$\frac{L_w}{L}$
4 h	17	0,22
4 h	11 bis 8	0,07
4 h	7 bis 4	0,03 bis 0,05
4 h	1	0,10.

Die Aenderungen von $\frac{L_w}{L} = \frac{\int J^2 W dT}{\int J E dT}$ erklären sich leicht, wenn man das Verhalten

[1] Zwischen Ladung und Entladung lag eine vierzehnstündige Pause, während der die Elektroden aus der Flüssigkeit genommen wurden.

des Widerstandes W und der Potenzialdifferenz E' ins Auge fafst.

b. Entladung.

Es ist noch von Interesse, das Verhältnifs der bei der Entladung im Elemente geleisteten Arbeit (l_w) zu der im äufseren Stromkreise geleisteten (l_r) zu kennen.

$\frac{l_w}{l_r}$ ist dem äufseren Widerstande nahe umgekehrt proportional; es hatte folgende Werthe, wenn zur Füllung des Elementes im Verhältnisse 1 : 10 verdünnte SO^4H^2 benutzt wurde:

r	$\frac{l_w}{l_r}$	i_0
1,14	0,02 bis 0,03	1,7
0,50	0,04	3,8
0,19	0,11	9,4
0,11	0,17	13 .

Maximalinhalt der Ladungssäule an verfügbarer Energie.

Die meiste Arbeit gab Element I in Versuch 13 ab, nämlich rund 175 000 V. × A. × S. oder 18000 Kilogrammmeter. Es wog 8,1 kg, wovon 6 kg auf die Elektroden kommen. Auf 1 kg Bleigewicht wurden also rund 3000 Kilogrammmeter aufgespeichert. Besondere Versuche, um den Maximalinhalt der Säule an verfügbarer Energie zu finden, habe ich nicht angestellt. Aus Beleuchtungsversuchen glaube ich jedoch schliefsen zu dürfen, dafs ein Element vielleicht bis rund 20 000 Kilogrammmeter aufzuspeichern vermag.

Dauer der Brauchbarkeit des Elementes.

Element I war, ehe ich es bekam, zwei Monate lang zu Beleuchtungszwecken im Gebrauche gewesen und fast täglich geladen worden.

Während meiner Versuche wurden ihm bis zu seinem Zerfall etwa 1,2 Millionen Kilogrammmeter elektrische Energie durch die Ladungen zugeführt, was einem einmonatlichen Gebrauche mit täglich einmaliger Ladung entspricht. Das Element hatte also im Ganzen einen dreimonatlichen Gebrauch mit täglicher Ladung ausgehalten.

Werfen wir noch einen Blick auf die anderen Elemente.

Wir haben bei Element I gesehen, dafs es sich für eine praktische Verwendung der Ladungssäulen wesentlich darum handelt, extreme Werthe der Intensität und der Ladungsdauer zu vermeiden, dafs aber innerhalb ziemlich weiter Grenzen der Nutzeffekt mit den Versuchsbedingungen nicht sehr stark variirt. Die Gröfse dieser Extremwerthe für die übrigen Elemente mittels einer eigens zu diesem Zwecke angestellten längeren Reihe von Versuchen zu bestimmen, halte ich nicht für lohnend, sondern glaube, dafs sich jene Werthe während der praktischen Verwendung der Ladungssäule ergeben müssen. Ich habe mit den verschiedenen Elementen einen Induktionsapparat getrieben und öfters Drähte geglüht, wozu ich die Ladung unter variirenden Bedingungen vornahm. Unter den Versuchsbedingungen, die, nach dieser praktischen Benutzung zu urtheilen, am günstigsten erschienen, wurden dann mit den Elementen II, III und IV einzelne Nutzeffektsbestimmungen vorgenommen.

Element III zeigte sich beim Gebrauch in Bezug auf den Nutzeffekt als sehr geringwerthig im Vergleiche zu den anderen Elementen. Ein mit ihm angestellter Versuch ergab:

T'	(J_0)	r	N
3 h	6,1	0,135	0,08.

Element II ergab:

T'	(J_0)	r	N
4 h	4,1	0,135	0,23.

Um mich davon zu überzeugen, dafs N auch bei diesem Elemente von dem Gebrauch abhänge, habe ich dasselbe nach dem eben mitgetheilten Versuche 27 Mal geladen und immer nach einer Pause von 12 h wieder entladen. Wie schon Seite 205 bemerkt wurde, ergab sich eine Zunahme von N mit dem Gebrauche.

Element IV, das ich erst gegen Ende meiner Versuche erhielt, konnte, nach Beleuchtungsversuchen zu urtheilen, unter geeigneten Bedingungen nach einigem Gebrauch einen Nutzeffekt von etwa 50 % geben. Zunächst wurde mit ihm ein Versuch mit extrem grofser Ladungsintensität angestellt und doch ein ziemlich beträchtlicher Nutzeffekt erhalten:

(J_0)	T'	r	N
21,4	2,5 h	0,30	0,20.

Unter den Versuchsbedingungen, die, nach dem Gebrauche zu urtheilen, für das Element am günstigsten erschienen, wurde dann ein weiterer Versuch gemacht.

T'	(J_0)	r	N
4 h	3,6	0,12	0,405.

Das Element war, ehe ich es erhielt, noch gar nicht in Gebrauch gewesen und von mir vor dem Versuch etwa 10 bis 20 Mal geladen und entladen worden.

Zu der oben (S. 200) erwähnten Arbeit der Herren Allard, Potier, Le Blanc, Joubert und Tresca möchte ich noch einige Bemerkungen machen. Ein kurzer Bericht über dieselbe befindet sich C. r., 94, S. 600, ein genauerer in La lumière électrique, Bd. 6, S. 110, eine Uebertragung des letzteren ins Deutsche in der Elektrotechnischen Zeitschrift, 1882, S. 149. Diese Uebersetzung enthält gleichzeitig kritische Anmerkungen. Auch Herr Aron hat schon

Digitized by Google

auf mehrere Unzulänglichkeiten der Arbeit hingewiesen [1]). Auf diese Kritiken möchte ich verweisen und hier nur einige Irrthümer, die durch die Resultate der vorliegenden Arbeit näher aufgeklärt werden, berühren.

Die Verfasser ziehen aus ihren Versuchen Schlüsse über die elektromotorische Kraft und den Widerstand ihrer Ladungssäulen, die nicht zulässig sind, weil übersehen wurde, dafs die elektromotorische Kraft der Säule bei offenem Strome einen anderen Werth hat als bei geschlossenem. An diese Schlüsse knüpfen sich dann weitere Folgerungen, welche die Verfasser zur Ansicht führen, dafs man, um einen guten Nutzeffekt zu erlangen, mit möglichst schwachen Strömen laden müsse, was nach meinen Versuchen nicht richtig ist.

Ferner ist in der Arbeit nichts darüber bemerkt, was vor dem Versuche mit der benutzten, aus 35 Elementen bestehenden Batterie geschehen war. Es ist aber angegeben, dafs dieselbe zu Anfang der Ladung bei offenem Strome eine elektromotorische Kraft von 72 V. besafs; sie war also wohl nicht vollständig entladen, denn sonst hätte sie bei offenem Strome wohl nur höchstens 14 V. gehabt. Die von mir untersuchten Elemente hatten wenigstens nach vollständiger Entladung immer nur eine elektromotorische Kraft von 0,4 V. höchstens. Wieviel verfügbare Energie aber noch in der Batterie vorhanden war, läfst sich aus der angegebenen Zahl für die elektromotorische Kraft bei offenem Strome nicht schliefsen. Dies erhellt daraus, dafs die letztere immer noch 72 V. wie zu Anfang betrug, nachdem die Batterie schon die Hälfte ihrer Ladung empfangen hatte. Die Ladung fand nämlich in vier Abschnitten am 4., 5., 6 und 7. Januar statt: bei Beginn des dritten Abschnittes, am 6. Januar, betrug die elektromotorische Kraft der offenen Säule 72,1 V.

Ein einzelner Versuch ist übrigens bei der Veränderlichkeit der Ladungssäulen nicht von sehr grofsem Werthe, und ein dem mitgetheilten vorangehender Versuch vom 20. Oktober 1881 wurde, weil er einen zu geringen Nutzeffekt gab, unterbrochen. —

Noch liegt eine Arbeit von den Herren Prof. W. E. Ayrton und John Perry vor [2]). Die Verfasser haben auch den Umstand übersehen, dafs die elektromotorische Kraft bei offenem Strom einen anderen Werth hat, wie bei geschlossenem Strome. Leider läfst sich aber aus dem Berichte nicht entnehmen, ob dieses Versehen einen Fehler in der Berechnung des Nutzeffektes zur Folge hatte, da die Verfasser nicht angegeben haben, was sie unter Nutzeffekt verstehen. Für letzteren werden sehr hohe Werthe, 83 bis 90 %, angegeben. Die Verfasser ziehen eine Reihe von Schlüssen über den Widerstand und die elektromotorische Kraft ihrer Ladungssäulen, und kommen, weil sie den angeführten Umstand übersehen haben, zu fehlerhaften Resultaten, die theilweise mit denjenigen der Verfasser der vorigen Arbeit übereinstimmen.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über meine sämmtlichen Versuche, von denen die vergleichbaren im Obigen zu weiteren Schlüssen benutzt worden sind.

Ladung					Entladung				
No. des Elementes.	No. des Versuches.	T in Stunden.	$(\mathcal{J}_0)$	L_e in 10^3 V. A. S.	r	t in Minuten.	l in 10^3 V. A. S.	(i_0)	N
I	2 [1])	10	6,9	800	0,122	123	224	10,1	0,18
I	3	1	19,4	110	0,132	5	7,1	13,8	0,06
I	6	4	3,9	122	0,135	15	26,0	13,0	0,21
I	7	4	17,1	533	1,136	590	130	1,8	0,24
I	8	4	1,1	33,7	1,137	12	2,0	1,7	0,06
I	9	13	1,0	95,3	1,137	48	8,6	1,6	0,09
I	10 [2])	4	6,9	225	1,137	178	33,7	1,6	0,105
I	11	4	7,2	235	1,137	435	87,8	1,7	0,37
I	12	4	10,8	363	1,136	647	126	1,7	0,35
I	13	7	7,4	434	1,136	900	175	1,7	0,40
I	14	1	6,7	51,3	1,142	128	23,0	1,6	0,45
I	15	4	8,3	276	0,5 0	303	137	3,8	0,50
I	16	4	4,1	133	0,135	36	62,0	13,5	0,47
I	17	4	6,6	219	0,195	93	108	9,4	0,49
I	20	4	4,1	132	0,135	39	63,7	13,1	0,48
I	22 [3])	4	4,2	141	0,115	27	39,5	13,1	0,28
III	18	3	6,1	161	0,135	7	13,6	14,7	0,08
II	21	4	4,1	138	0,135	21	31,6	12,6	0,23
II	23 [4])	4	4,	126	0,113	23	40,8	14,3	0,31
IV	19	2,5	21,4	434	0,197	131	87,0	6,0	0,20
IV	24	4	3,6	109	0,115	25	44,1	14,8	0,405

[1]) Die Versuche 1, 3 und 4 sind weniger genau wegen Unregelmäfsigkeiten am Elektrometer.

[2]) Zwischen Ladung und Entladung lag eine 14stündige Pause, während der die Elektroden aus der Flüssigkeit genommen wurden.

[3]) Die Ladungssäule war zwischen 20 und 22 27 Mal geladen und immer nach einer Pause von 12 h wieder entladen worden. Nach Versuch 22 zerfiel das Element.

[4]) Das Element war zwischen 21 und 23 27 Mal geladen und immer nach einer Pause von 12 h wieder entladen worden.

Physikalisches Institut der Universität
Strafsburg.

Gegensprecher für Ruhestrom mit Zwischenamt zum Gegensprechen zwischen verschiedenen Aemtern.

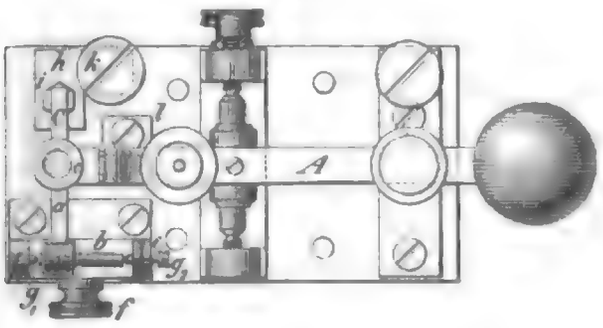
Im Jahrgange 1882, S. 122, habe ich darauf hingewiesen, in wie einfacher Weise sich der im Jahrgange 1881 auf S. 18 ff. beschriebene, die beiden Rollen des Elektromagnetes im Empfänger in verschiedener Weise benutzende und sie deshalb von einander trennende Gegensprecher des Ober-Telegraphensekretärs F. Fuchs für Arbeitsstrom, welcher sich aufser durch seine grofse Einfachheit im Geber und im Empfänger, sowie in der Schaltung noch dadurch

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 226.
[2]) Phil. Mag. (V), Ed. 14, No. 85.

Digitized by Google

auszeichnet, dafs der Strom der Linienbatterie ohne jede Verzweigung ganz in die Linie eintritt, ohne jede Aenderung der von Herrn Fuchs benutzten Apparate auch zum Gegensprechen in Ruhestromlinien verwenden läfst. Obwohl dieser Gegensprecher ferner auch ganz leicht gestattet, dafs in der Telegraphenlinie liegende Zwischenämter, als Trennämter, anstatt des einen oder des anderen Endamtes in das Gegensprechen eintreten, so bleibt dabei, abgesehen von dem Mehrbedarf an Apparaten in diesen Trennämtern, doch die überhaupt den Gegensprechern anhaftende Beengung bestehen, dafs die gleichzeitig verarbeiteten beiden Telegramme zwischen denselben beiden Stationen gewechselt und in entgegengesetzter Richtung befördert werden müssen. Diese Nothwendigkeit beeinträchtigt aber die volle Ausnutzung der Leitung durch das Gegensprechen in allen den Fällen gar sehr, in denen der Verkehr zwischen diesen beiden Stationen entweder überhaupt oder doch zu Zeiten nicht in beiden Richtungen gleich stark ist.

Fig. 1.

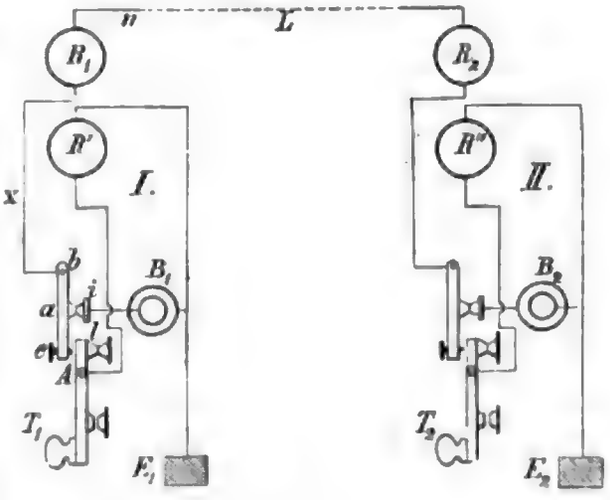


Gewifs mufs daher die Leistung eines Gegensprechers erhöht werden, wenn es sich durch geeignete Apparatverbindungen ermöglichen läfst, dafs die gleichzeitig beförderten Telegramme nicht nothwendig zwischen denselben zwei Stationen gewechselt zu werden brauchen, vorausgesetzt natürlich, dafs auch die Abwechselung in den jeweilig Telegramme gebenden oder nehmenden Stationen sich leicht und ohne besondere Zeitverluste bewerkstelligen läfst. Eine ganz gleiche Aufgabe läfst sich auch für das Doppelsprechen stellen und Vorschläge zur Lösung derselben sind schon frühzeitig gemacht worden.

Als Mittel zur Erreichung des eben genannten Zweckes drängt sich zunächst die Translation auf, es ist aber sofort auch eine gewisse Mangelhaftigkeit in der Anwendung derselben für diesen Zweck zu erkennen, sofern jedes zum Eintreten in das Gegensprechen zu befähigende Amt mit der vollen Apparatausrüstung zum Gegensprechen (und wohl gar auch noch zur Gegensprechtranslation; vgl. z. B. 1881, S. 20, Fig. 4) versehen werden müfste. Dafs dies indessen bei dem im Eingange genannten Gegensprecher für Ruhestrom durchaus nicht nöthig ist, sei mir gestattet zu zeigen, nachdem ich zuvor kurz an der zugehörigen Schaltungsskizze, Fig. 2, die Vorgänge bei dieser Art des Gegensprechens ins Gedächtnifs zurückgerufen haben werde.

Der von Herrn Fuchs benutzte, in Fig. 1 im Grundrisse wieder abgebildete Taster hat im Wesentlichen ganz die Einrichtung und Form der in der Reichs-Telegraphie gebräuchlichen Morse-Taster. Die Hülfshebelvorrichtung C besteht aus einem normal zu dem Tasterhebel A gestellten kleinen Hülfshebel (Kontakthebel) a, aus dem Axständer e, worin der Hebel a mit seiner Axe b zwischen den beiden Spitzenschrauben g_1 und g_2 gelagert ist, ferner aus der Winkelschiene h mit dem Ruhekontaktsäulchen i und der Klemmschraube k; eine Spiralfeder zieht a auf i nieder. Durch die Axe b und den Axständer e steht der Hebel a

Fig. 2.



mit der Klemmschraube f in leitender Verbindung; wird der Tasterhebel A niedergedrückt, so trifft er auf die Kontaktschraube c im Hebel a und hebt mittels derselben a vom Säulchen i ab. Der Stift, welcher den Kontakthebel a mit seiner Axe b verbindet, greift in eine etwas weitere Ausbohrung des Axständers e ein und verhindert, indem er die Bewegung des Kontakthebels a nach oben begrenzt, ein Auseinanderziehen der Spiralfeder, welche an a und e befestigt ist und a auf i legt. Es ist bei dieser gegenseitigen Lage der beiden Hebel A und a zugleich möglich gewesen, den Hebel A am Hebel a in einem zwischen b und i gelegenen Punkt angreifen zu lassen, eine Anordnung, auf deren Zweckmäfsigkeit ich schon 1865 hingedeutet habe.

So lange die Taster T_1 und T_2 (Fig. 2) ruhen, senden die sich gegenseitig verstärkenden Batterien B_1 und B_2 der zwei Aemter I und II in die Linie L und durch die beiden Rollen R_1 und R_2 der Ruhestrom-Morse einen Strom von annähernd doppelt so grofser Stärke, als B_1

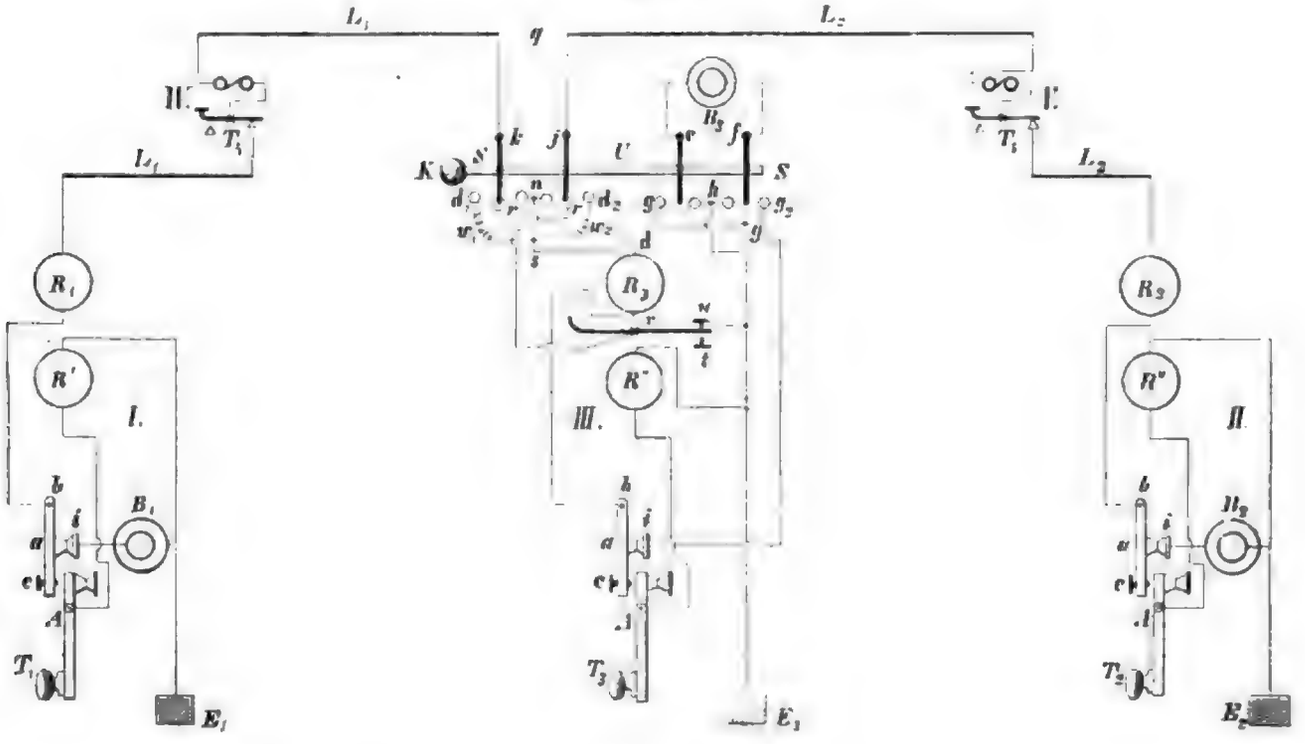
Digitized by Google

oder B_2 allein liefern würden; daher bleiben die Schreibhebel der beiden Morse angezogen und schreiben also nicht.

Drückt dagegen ein Amt, z. B. I, den Taster T_1 nieder, so schaltet es durch Abheben des Hebels a von i seine Batterie B_1 aus und dafür in demselben Augenblicke über c und A die zweite Rolle R' seines Morse ein, so dafs letzterer auch jetzt nicht schreibt, obgleich der Strom auf die einfache Stärke herabgeht und deshalb in dem empfangenden Amte II, wo der Strom auch jetzt noch blos durch die Rolle R_2 des Morse geht, der Schreibapparat das von I gegebene Zeichen niederschreibt.

zwischen den beiden Endämtern I und II mit einem zum Gegensprechen befähigten Zwischenamte III dargestellt, in welche bei IV und V noch andere Aemter in gewöhnlicher Ruhestromschaltung aufgenommen sind. Wären die letzteren nicht vorhanden und würden die beiden Leitungszweige L_1 und L_2 bei q unmittelbar mit einander verbunden, so würde sich Fig. 3 von Fig. 2 durchaus nicht unterscheiden, und I und II würden in der eben beschriebenen Weise in Gegensprechverkehr treten können. Das Zwischenamt III ferner soll nach Bedarf mit I bezw. mit II sich zum Gegensprechen verbinden können, Amt I bezw.

Fig. 3.



Drücken endlich beide Aemter I und II gleichzeitig die Taster T_1 und T_2, so schalten sie zwar jedes beide Rollen (R_1 und R' bezw. R_2 und R'') in die Leitung L ein, trotzdem aber werden jetzt beider Schreibapparate schreiben, weil zur Zeit beide Batterien B_1 und B_2 ausgeschaltet sind, die Leitung L mithin stromlos wird und deshalb beide Schreibhebel abfallen. Kehrt darauf etwa in I der Taster T_1 in die Ruhelage zurück, während in II der Taster T_2 noch länger niedergedrückt bleibt, so wird dadurch blos in I die Batterie B_1 eingeschaltet und demgemäfs in II durch den nun beide Rollen R_2 und R'' durchlaufenden Strom von einfacher Stärke der Ankerhebel angezogen, d. h. der Schreibapparat in II setzt ab, wogegen dieser Strom von einfacher Stärke in I den Schreibhebel nicht anziehen kann, weil er blos in der Rolle R_1 wirkt.

In Fig. 3 ist nun eine Ruhestromlinie L_1 L_2

II soll aber dabei nicht unbedingt genöthigt sein, das von ihm ausgehende Telegramm gerade an III abzusetzen, sondern I bezw. II sollen, während sie von III ein Telegramm nehmen, im Stande sein, ein anderes an das Endamt II bezw. I und selbst an ein zwischen III und II bezw. zwischen III und I gelegenes Zwischenamt V bezw. IV zu geben. Das Amt III erhält blos die zum Sprechen nach I oder II erforderlichen Apparate und kann trotzdem als eine Verschmelzung eines Trennamtes und eines Translationsamtes gelten.

In III werden demnach für die drei verschiedenen Betriebsfälle drei verschiedene Schaltungen nöthig sein, die durch einen Umschalter U in einander umgewandelt werden müssen. Um die Umschaltungen möglichst rasch und durch einen einzigen Handgriff bewirken zu können und jede Irrung in der Umschaltung auszuschliefsen, habe ich in Fig. 3 nicht einen

Digitized by Google

Stöpselumschalter [1]) gezeichnet, sondern einen Schubwechsel. Wie anstatt dessen ein Umschalter von ähnlicher Anordnung wie jener in den Zwischenstellen der deutschen Fernsprechanlagen verwendet werden könnte, will ich am Schlusse zeigen. Der Umschalter U in Fig. 3 enthält vier um die Axen k, j, e und f drehbare Kurbeln oder federnde Metallspangen, deren jede durch ein Gelenk mit der Schubstange S aus isolirendem Material verbunden ist. Wird die Stange S am Knopf K erfafst, so läfst sie sich in drei verschiedene Stellungen bringen und versetzt dann ihrerseits die vier Spangen in drei verschiedene Lagen; in welcher Stellung sich in einem gegebenen Momente der Umschalter befindet, kann man durch einen etwa über drei Marken I., D., II. spielenden Zeiger merkbar machen, den man an S anbringt. In der in Fig. 3 gezeichneten Mittelstellung (D.) sind die beiden Spangen k und j durch den Draht r leitend verbunden, die Spangen e und f dagegen sind an ihrem freien Ende isolirt. Wird S nach links (I.) bewegt, so kommt k auf d_1, j auf n, e auf g_1 und f auf h zu liegen; wird S dagegen nach rechts (II.) geschoben, so werden die Spangen k, j, e und f der Reihe nach auf die Kontakte n, d_2, h und g_2 gelegt.

In der Mittelstellung (D.) ist also III ganz ausgeschaltet und I mit II zum Gegensprechen verbunden. Natürlich wird in den Draht r eins der verschiedenen Mittel eingeschaltet werden, welches ein Rufen des Amtes III gestattet, wenn dasselbe in den Verkehr eintreten soll. Selbstverständlich kann hierbei auch I blos mit II sprechen, und umgekehrt, ebenso ist ein Verkehr zwischen IV und V, I, II u. s. w. nicht ausgeschlossen.

Bei der Stellung links (I.) ist I mit III zum Gegensprechen vereinigt, die Schaltung des Amtes III unterscheidet sich aber von jener des Amtes II in Fig. 2 wesentlich dadurch, dafs der Schreibhebel v in seiner Ruhelage an der Schraube u dem Strome der Batterie B_3 in II (Fig. 3) einen Weg aus L_3 über j, n, v und u zur Erde E_3 eröffnet. Hierbei wird, sofern B_2 und B_3 von gleicher Stärke sind, in I eine Regulirung der Apparate nicht von Nöthen sein, wenn zwischen d_1 und d ein Widerstand w_1 eingeschaltet wird, welcher dem weggenommenen Widerstande des Leitungszweiges L_3 nebst den darin enthaltenen Apparaten entspricht. Vortheilhafter dürfte es aber sein, dafür zu sorgen, dafs die Widerstände von q bis E_1 und bis E_3 gleich grofs sind; denn dann wird nicht nur w_1 dem zur Ersetzung des Leitungszweiges $q\,E_1$ bestimmten Widerstande w_3 gleich und beide lassen sich durch einen zwischen s und d einzuschaltenden einzigen Widerstand w ersetzen [1]), sondern beim Wegnehmen von $q\,E_3$ bleibt dann auch in den in L_3 liegenden Apparaten die Stromstärke unverändert, da die Batterie B_3 allein jetzt nur in einer Leitung L_3 vom halben Widerstande wirkt, wie früher B_1 und B_3 zusammen in der ungetheilten Linie $L_1\,L_3$. Bei dieser Schaltung wird nun jedes aus L_1 in III ankommende Zeichen von dem dieses Zeichen auf den Papierstreifen niederschreibenden und dazu von u an die Schraube t gehenden Schreibhebel v in die Leitung L_3 durch Unterbrechung des Stromes der Batterie B_3 zwischen u und v übertragen, und zwar arbeitet dabei L_3 als gewöhnliche Ruhestromlinie, so dafs das von I auf T_1 gegebene Telegramm zugleich in III und in II, aber auch in jedem in L_3 liegenden einfachen Ruhestromamte V gelesen werden kann. Umgekehrt bleibt aber ein gleichzeitiges Arbeiten auf T_3 in II oder auf dem gewöhnlichen Taster T_5 in V ohne jede Wirkung in III, kann daher auch nicht das von III (im Gegensprechen) nach I gegebene Telegramm stören. In IV darf dagegen auf T_4 nicht gearbeitet werden, denn jedes Niederdrücken des Tasterhebels würde in I und in III (bezw. bis II) geschrieben werden.

Wird dann S nach rechts (II.) geschoben, so vertauschen L_1 und L_3 ihre Rollen und II und III werden zum Gegensprechen verbunden, jede Bewegung des Schreibhebels v von u nach t überträgt aufserdem zugleich das aus II in III angekommene Zeichen in der einfachen Ruhestromleitung L_1 nach IV und I.

Wird bei der Stellung (I.) bezw. (II.) in L_1 bezw. L_3 von I oder III bezw. II oder III allein gesprochen, so können auch die Zwischenämter IV bezw. V mitlesen.

Es sei noch erwähnt, dafs in den beiden Fällen, wo III entweder mit I oder mit II im Gegensprechverkehre steht und selbst nimmt, eine Uebertragung der in III ankommenden Zeichen in die Leitung L_3 bezw. L_1 ausgeschlossen wird, sobald man eine kurze Nebenschliefsung zwischen v und u herstellt. Während dieser Zeit würde dann III als Trennamt geschaltet sein und irgend zwei Ruhestromämter (aufser III) würden im Leitungszweige L_3 bezw. L_1 in gewöhnlicher Weise mit einander verkehren können. Auch hierin kann bei der Einfachheit der Einrichtung des Amtes III ein Vorzug dieser Schaltung gegenüber der Auflösung der Linie $L_1\,L_3$ in zwei Zweige mit Gegensprechern (ähnlich wie in Fig. 5 auf S. 21 des Jahrganges 1881) gefunden werden.

[1]) Ueberdies wurde ein blos nebeneinanderliegende Schienen enthaltender Umschalter ziemlich viel Schienen haben mussen. Man könnte z. B. zwei Umschalter No. VI der deutschen Verwaltung zur Linienumschaltung und einen vierschienigen Stromwender benutzen und hätte dann bei jeder Umschaltung vier Stopsel zu verstecken.

[1]) Natürlich könnte auch, wenn die Widerstände w_1 und w_3 an Grofse verschieden sein mussen, der kleinere von ihnen zwischen s und d eingeschaltet und nur der Unterschied zwischen beiden noch zwischen s und d_1 bezw. d_3 hinzugefügt werden.

Digitized by Google

Anstatt endlich die aus L_1 beim Gegensprechen zwischen I und III in III ankommenden Zeichen vom Schreibhebel v in die Leitung L_2 weitergeben zu lassen, könnte man dieselben auch in irgend eine andere von III ausgehende Leitung L_3 weitergeben lassen, und da dieses Weitergeben stets durch einfache Ruhestromarbeit erfolgt, so ist sofort klar, dafs dazu weiter keine anderen Vorkehrungen in III zu treffen sein werden, als diejenigen, welche gestatten, L_3 anstatt L_2 an die Spange j zu führen, bezw. an k, falls man L_3 an Stelle der Leitung L_1 in III an L_2 anschliefsen mochte, während III mit II zum Gegensprechen verbunden sind. Vorausgesetzt ist dabei natürlich, dafs die Batteriekraft in L_3 im richtigen Verhältnisse zu den Widerständen in L_3 steht.

Den Schubwechsel U habe ich wesentlich deswegen in Fig. 3 gezeichnet, weil er der ganzen Schaltungsskizze die wünschenswerthe Durchsichtigkeit gewährt. In Fig. 4 bis 6 deute ich nun noch an, wie der in den Zwischenstellen der deutschen Fernsprechanlagen benutzte (Walzen-) Umschalter für den vorliegenden Zweck umgestaltet werden könnte. Derselbe wird dann, wie auch schon U in Fig. 3, als aus zwei Theilen bestehend gedacht werden können, von denen der eine die Umschaltung der Linienzweige L_1 und L_2, der andere die Umschaltung der Batterie B_2 vermittelt; beide Theile werden auf einer gemeinschaftlichen Axe befestigt und äufserlich könnte ein Zeiger, welcher in ganz gleicher Lage gegen die Axe wie der Theil m auf die Axe aufgesteckt wird und nach Befinden gleich als Griff dienen kann, durch seine Stellung auf eine der drei Marken I., D., II. andeuten, in welcher seiner drei Stellungen der Umschalter in einem gegebenen Momente sich befindet. Diese drei verschiedenen Stellungen sind in Fig. 4 bis 6 dargestellt, doch sind die beiden Theile des Umschalters nicht auf der Axe hinter einander, sondern der gröfseren Deutlichkeit wegen neben einander gezeichnet; auch sind in Fig. 4 bis 6 und in Fig. 3 die einander entsprechenden Theile mit den nämlichen Buchstaben bezeichnet.

Der Linienumschalter enthält auf der gemeinschaftlichen Axe zunächt einen metallenen zweiflügeligen Theil z, welcher in der Ruhestellung des Umschalters, Fig. 4, von den beiden mit L_1 bezw. L_2 verbundenen Metallfedern k und j berührt wird; der hinter z und gegen z isolirt auf die Axe aufgesteckte Arm m steht bei dieser Stellung, bei welcher der Zeiger auf D. weist, frei zwischen k und j, weshalb sich die beiden Federn d_1 und d_2 an ihre Aufhaltstifte anlegen. In dem Batterieumschalter stehen jetzt die beiden vor oder hinter z und m auf der Axe sitzenden Kontaktstücke p und y vertikal, und die vier Federn e und f, g und h liegen daher ebenfalls an ihren Hemmstiften an; e und f sind übrigens, wie in Fig. 3, mit den beiden Polen der Batterie B_2 verbunden, während von g wieder ein Draht nach dem Kontakte i des Hülfshebels a, Fig. 3, geführt ist, g aber an Erde E_3 liegt. Bei dieser Stellung des Umschalters ist also die Batterie offen und die beiden Linienzweige L_1 und L_2 stehen

Fig. 5

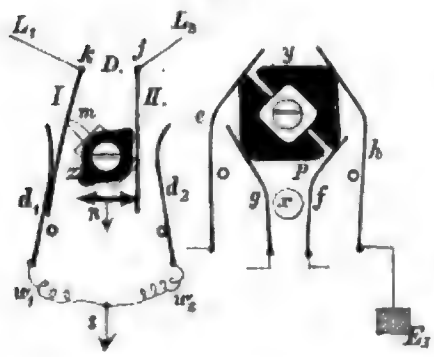


Fig. 4

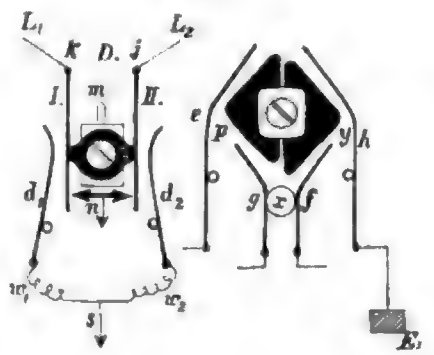
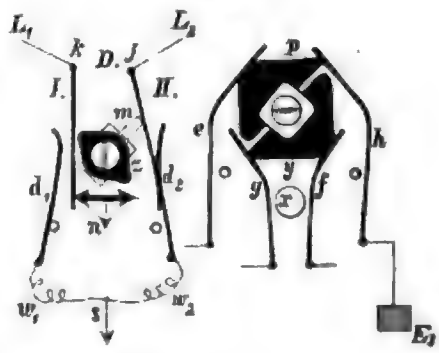


Fig. 6.



über k, z und j in kurzer Verbindung mit einander, I und II sind zum Gegensprechen vereinigt.

Wird der Handgriff nach links, mit dem Zeiger auf I., gestellt, Fig. 5, so läfst z die Feder j frei, so dafs sie sich an das Metallstück n anlegen und dadurch L_2 mit der Axe v des Schreibhebels in leitende Verbindung setzen kann; gleichzeitig erfafst m die Feder k, bringt dieselbe mit der Feder d_1 in Berührung und hebt die letztere von ihrem Aufhaltstift ab; dadurch wird aus L_1 ein Stromweg über k, d_1, den Widerstand w_1 und den Draht s nach dem Ende d der Rolle R_3, Fig. 3, und bei ruhendem Taster (Fig. 3) weiter über b, a, i nach der Feder g hergestellt; im Batterieumschalter ist aber p bereits mit g und e, y mit f und h in Berührung gekommen, so dafs der Stromweg sich von g über p, e durch die Batterie B_2 nach f, y, h und bis zur Erde E_3 fortsetzt. Somit kann jetzt III mit I gegensprechen, und zugleich giebt der Schreibhebel v die aus L_1 in III einlangenden Zeichen in den Leitungszweig L_2 weiter.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Stellung des Umschalters nach rechts weist schliefslich der

Zeiger auf II., um anzudeuten, dafs der Gegensprecher in III jetzt mit dem Amte II arbeiten kann, wobei zugleich die von II nach III gegebenen Zeichen von v nach L_1 weitergegeben werden. Hierbei liegt der an e geführte Pol der Batterie B_3 über p und h an E_3, der an f geführte dagegen sendet bei ruhendem Taster T_3 (Fig. 3) den Strom über y und g nach i, a, b, durch R_3 nach d, s, durch w_2 in die jetzt von m mit j in Berührung gebrachte Feder d_2 und somit in den Leitungszweig L_2; aus L_1 dagegen ist durch die jetzt an dem Metallstück n anliegende Feder ein Weg nach v und bei nichtschreibendem Schreibhebel über u nach E_3 für den Strom der Batterie B_1 in I beschafft.

E. Zetzsche.

Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen.

Von W. H. Floyd, Telegraphen-Vorstand der Great Indian Peninsula Railway.

(Nach Telegraphic Journal and Electrical Review, Bd. 11, S. 255.)

Obgleich die ersten Versuche, eine elektrische Verbindung zwischen den Reisenden, dem Zugpersonal und dem Maschinenführer eines fahrenden Eisenbahnzuges[1]) herzustellen, in England bereits vor etwa 27 Jahren gemacht wurden und seitdem verschiedene Entwürfe aufgetaucht sind, so ist doch keines der verschiedenen elektrischen Signalsysteme so gründlich und unter so mannigfaltigen Verhältnissen geprüft worden, dafs es zuverlässig mit Erfolg auf den Eisenbahnen Indiens angewendet werden könnte. W. H. Preece hat in England 1864 die erste zweckmäfsige Einrichtung angegeben und es ist dieselbe auf der London and South-Western Bahn und einigen anderen Bahnen versuchsweise mit Erfolg zur Ausführung gebracht worden, doch wurde die weitere Ausdehnung desselben durch die vom Board of Trade 1867 erfolgte bedingungsweise Genehmigung der von den Eisenbahnautoritäten bevorzugten, unter dem Namen »Zugleinensystem«[2]) bekannten mechanischen Signaleinrichtung verhindert. Die South-Eastern Railway Comp. führte im Jahre 1865 ein elektrisches System ihres Telegraphen-Ingenieurs C. V. Walker ein, welches unter seines Urhebers Aufsicht immer zufriedenstellend gearbeitet haben soll. Auch von Varley und Martin wurde in demselben Jahre ein elektrisches System auf dem Königl. Zuge der London- and North-Western Bahn, sowie in einem täglich zwischen London and Wolverhampton verkehrenden Zug eingeführt, wo es nahe 2 Jahre gut arbeitete, bis es bei Reparatur des Zuges auf dem an dessen Stelle tretenden Zuge durch das Zugleinensystem ersetzt wurde. Die Great Eastern-Bahn führte 1872 ebenfalls eine elektrische Signaleinrichtung vom Oberst Binney ein, bei welcher zwei Drähte über die Wagendächer gelegt und durch Haken und Oesen mit flachen Federn verbunden wurden. 1877 waren nur noch die Systeme von Walker und Preece auf den betreffenden Bahnen im Gebrauche. 1878 wurden indessen einige Züge der London, Chatham and Dover Railway Comp. mit Varleys und Martins elektrischer Verbindung ausgestattet.

Bei den Systemen von Preece, Walker und Varley-Martin wird nur ein einziger isolirter Draht angewendet; die Eisentheile und die Schraubenkuppelungen u. s. w. dienen als Rück- oder Erdleitung; alle drei arbeiten nach der zuerst 1864 von Preece für diesen Zweck angewendeten Schaltungsweise[3]), aber jedes hat eine besondere Art der Kuppelung des isolirten Drahtes zwischen den einzelnen Fahrzeugen und eine besondere Art von Alarmgeber für den Gebrauch der Reisenden.

Preeces Kuppelungsseil enthält drei zusammengedrehte Kupferdrähte, welche mit Gummi isolirt und mit dickem Flechtwerk von Hanf bedeckt sind. Dieses Seil geht von dem isolirten Liniendrahte durch den Bufferbalken des einen Wagens und trägt am freien Ende eine galvanisirte eiserne Oese, welche in einen am Bufferbalken des nächsten Fahrzeuges angebrachten bronzenen Haken eingreift, in der sie durch eine starke Feder festgehalten wird. Jeder Wagen hat an jedem inneren Bufferbalken ein solches Kuppelungsseil an dem einen Ende und einen Haken am anderen Ende, die beide durch den isolirten Leitungsdraht verbunden sind, so dafs eine doppelte elektrische Verbindung zwischen den Wagen besteht und die Kuppelungen stets zur Verbindung bereit sind.

Walkers Kuppelung besteht aus einer in eine vulkanisirte Kautschukhülse eingeschlossenen steifen Messingdrahtspirale, die an jedem Ende mit einem Metallringe versehen ist; letztere werden in Messinghaken eingehängt, welche an den isolirten Liniendrähten befestigt und an den Rück-

---

[1]) Ein Vorschlag zu elektrischen Signaleinrichtungen auf dem Zuge findet sich schon in einem Patente von W. F. Cooke vom 8 September 1842 (No. 9465). Darauf folgten 1846 die Versuche von Brett und Little auf der Brighton-Chichester Bahn. — In Frankreich gab 1852 der Ober-Ingenieur Hermann der Orleans-Bahn die erste Anregung zu Hulfssignalen auf dem Zuge und überliefs Bréguet die Ausführung, ihm folgten Gluckmann (1854), dann Mirand, sowie Achard (1859). — Mechanische Einrichtungen für denselben Zweck wurden zuerst 1839 in England angeregt, doch hatte die Leipzig-Dresdener Bahn schon im Jahre 1838 die »Tenderwache« eingerichtet. — Vgl. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, Bd. 4, S. 466 ff. D. Ref.

[2]) Nach Schmitt, Das Signalwesen, S. 402 (vgl. v. Weber, Das Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen, S. 108), benutzte W. Muntz die Signalleine schon 1860 zum Geben von Passagiersignalen. — In seinem Deutschen Patente No. 6158 vom 11. Dezember 1878 gab Clauß Anordnungen, um die Zugleine den Fahrenden zugänglich zu machen. D. Ref.

[3]) Nämlich die Schaltung auf Gegenstrom. Auch die in Fig. 1 gegebene Schaltung von Floyd gleicht der von Preece. Schaltung auf Arbeits- bezw. Ruhestrom wählte Winter für die Madras-Eisenbahn; vgl. 1881, S. 31. Die Ref.

Digitized by Google

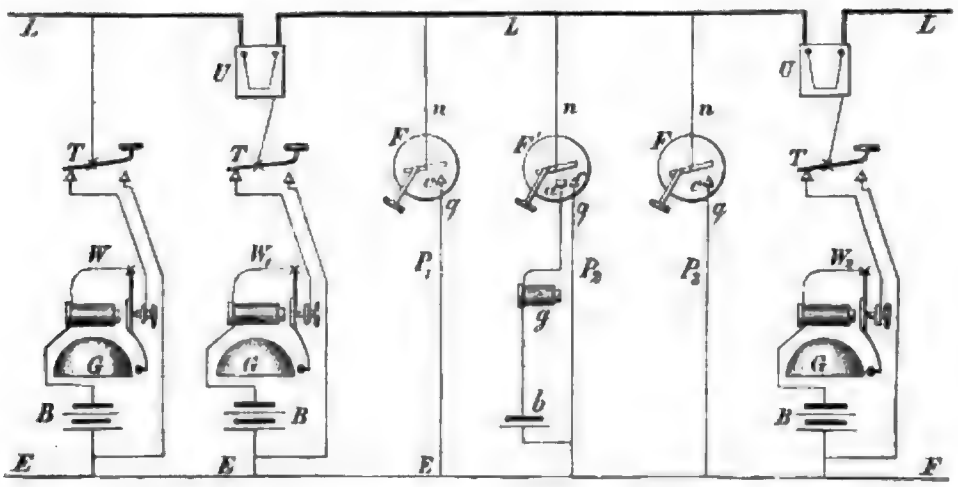
wänden der Wagen in der Höhe des Daches angebracht sind. Die Kuppelungen werden nach beendeter Fahrt vom Wagen abgenommen, um entweder für einen anderen Zug verwendet oder aufbewahrt zu werden.

In Varley-Martins System besteht das Kuppelungsseil aus sieben um je eine besondere Hanfschnur gewickelten Drähten, die mit zwei mit einer isolirenden Masse getränkten Hülfsseilen von Hanf umwickelt und so zu einem Seil vereinigt sind. An jedem Ende ist dieses Kuppelungsstück mit einer Oese von schmiedbarem Eisenguſs versehen, welche von starken, mit kräftigen Federn versehenen Haken von demselben Material gefafst werden, die in gufseisernen, an dem Wagen befestigten Büchsen eingeschlossen sind. Die Oesen sind da, wo sie die Haken berühren, mit Kupfer und die Haken an den entsprechenden Stellen mit Messing versehen, damit sie eine sichere elektrische Verbindung herstellen. Auch diese Kuppelung giebt eine doppelte Verbindung zwischen den einzelnen Fahrzeugen.

Die Schwierigkeit der ganzen Einrichtung liegt vorwiegend in der Kuppelung; sobald diese befriedigend hergestellt ist, ist es nur nöthig, eine Glocke und eine Batterie derart anzubringen, dafs sie den Erschütterungen des im Gange befindlichen Zuges widerstehen, und dafür zu sorgen, dafs sie gut überwacht werden. Die Art und Weise der elektrischen Verbindung zwischen Glocke und Batterie hängt von den Bedingungen ab, welche man für die Signalisirung stellt. Sollen nur die Reisenden und das Zugpersonal mit dem Maschinenführer in Verbindung treten, so ist auf der Lokomotive nur eine elektrische Glocke ohne Batterie und Kontaktvorrichtung nöthig; letztere beide befinden sich bei der ersten Bremse, eine Kontaktvorrichtung allein bei der letzten Bremse und in jeder Wagenabtheilung ein Alarmgeber. Sollen aber die Reisenden sowohl mit den Schaffnern als auch mit dem Lokomotivführer, dieser wieder mit den Schaffnern und umgekehrt in Verbindung treten können, so ist eine Batterie nebst Glocke und Kontaktvorrichtung auf der Lokomotive und in jedem Bremswagen nöthig, sowie in jeder Wagenabtheilung, von welcher aus die Reisenden Signale geben sollen, ein Alarmgeber.

Nach diesem Plan ist das von W. H. Floyd, Telegraphen-Vorstand der Great Indian Peninsula Railway, auf einem zwischen Bombay und Kalyan verkehrenden Zuge versuchsweise hergestellte System ausgeführt, welches aufserdem noch gleichzeitig anzeigt, aus welchem Wagentheile das Signal gegeben wurde. Dieser Zug besteht aus einer Lokomotive, 13 Personen- und zwei Bremswagen und versieht den täglichen Lokaldienst zwischen den genannten Städten. Die allgemeine Anordnung ist aus Fig. 1, welche einen Zug mit Lokomotive W, zwei Bremswagen W_1 und W_2 und drei Personenwagen P_1, P_2 und P_3 darstellt, ersichtlich. L ist

Fig. 1.



der isolirte Leitungsdraht, E die Rück- oder Erdleitung, U sind Umschalter in den Bremswagen, T Kontaktvorrichtungen, G elektrische Klingeln, B Batterien, F Alarmgeber in den beiden äufseren Personenwagen P_1 und P_3 (ohne Lokalglocke und Batterie), F' ein Alarmgeber im mittleren Wagen P_2, welchem Lokalklingel g und Batterie b beigegeben ist, zur Bezeichnung der Abtheilung, aus welcher das Signal ertönt.

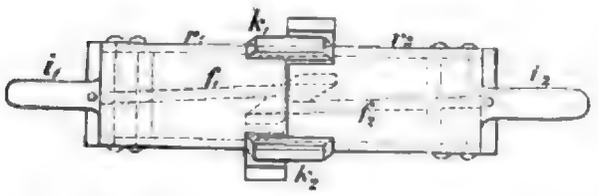
Die angewendete Kuppelung wurde mit Rücksicht auf häufige Veränderung in der Zusammenstellung des Zuges während der Reise entworfen. Da bei derartigen Zügen die Gefahr vorliegt, dafs durch Unachtsamkeit des Stationspersonals irgend eine Kuppelung nicht gelöst wird, also beim Ingangsetzen des Zuges Beschädigungen derselben entstehen würden, so müssen sich diese Kuppelungen, sobald sich ein Wagen vom anderen entfernt, selbstthätig lösen. Diese Kuppelung, Fig. 2, besteht aus zwei Metallröhren oder Hülsen r_1 und r_2, jede von etwa 76 mm Länge, 32 mm Durchmesser und an einem Ende geschlossen. Eine starke, flache Feder f_1 und f_2, an dem geschlossenen Ende jedes Rohrstückes

Digitized by Google

befestigt, springt ungefähr 13 mm über das offene Ende vor und trägt am freien Ende ein keilförmiges Metallstück. Werden beide Röhrenstücke r_1 und r_2 gegen einander gedrückt, so greifen diese Keile mit ihren Rücken hinter einander, wie Fig. 2 zeigt, und eine gute elektrische Verbindung ist hergestellt; vorspringende Knaggen k_1 und k_2 und Schlitze an beiden Rohrenden dienen einerseits zur Führung, andererseits verhindern sie die Drehung derselben. Die Kraft, welche zum Lösen dieser Kuppelung erforderlich ist, hängt von der Stärke der Federn und der Abschrägung der Rücken der Keilstücke ab und beträgt bei denen der Great India Peninsula-Bahn etwa 9 kg.

Der isolirte Liniendraht ist an einem an jedem Ende der ganzen Kuppelung angebrachten Ring i_1, i_2 befestigt und in der Mitte der Breite des Wagens in solcher Höhe in denselben eingeführt, dafs er mit den Kuppelungsschrauben und Seitenketten nicht in Berührung kommt; die Kuppelung hängt in der Mitte des Raumes zwischen den beiden Wagen und kann nur durch direkten Zug getrennt werden.

Fig. 2.



Für die Rück- oder Erdleitung des Stromes würde Floyd die Schienen vorziehen, welche durch die Räder, die Axen, Lager u. s. w. mit den Zugstangen unter jedem Wagen in Verbindung stehen; wenn sich dies aber, wie behauptet wird, für indische Verhältnisse nicht als zulässig erweisen sollte, so würde dieselbe, bereits beschriebene Kuppelung auch für diesen Draht angewendet werden können, indem nur die Federn f_1 und f_2 an Ebonitstücken statt in Metall befestigt werden, welche in den Enden der Röhren sitzen und letztere von den Federn isoliren; diese stellen die Kuppelung des isolirten Drahtes her, während die Röhren mit ihren Knaggen die Rückleitung kuppeln; auf diese Weise werden die Schienen zur Rückleitung entbehrlich.

Bei den elektrischen Signalsystemen ist dafür gesorgt, dafs ein Signal gegeben wird, wenn ein Theil des Zuges während der Fahrt abreifst. Gegen die für diesen Zweck geplanten Einrichtungen wird der Einwand erhoben, dafs sie trotzdem, dafs die ganze Einrichtung in höherem oder geringerem Grade verwickelter wird, dem Lokomotivführer und den Schaffnern ein Signal geben, welches mit den von den Reisenden (ohne Zerreifsen des Zuges) ausgehenden Hülfs- und Haltesignalen übereinstimmt. Der vordere Theil des Zuges würde also, wenn das erstere Signal für ein Hülfssignal angesehen wird, auf der Strecke halten und Gefahr vorhanden sein, dafs der abgerissene hintere Theil auf den vorderen läuft, oder dafs sonst andere Gefahren entstehen. Um ein solches gefährliches Mifsverständnifs zu vermeiden, schlägt Floyd vor, in dem Alarmgeber jedes Wagens ein Kontaktrad anzubringen, dessen Umfang mit Streifen von Metall und irgend einem Nichtleiter versehen ist; das Rad und eine gegen dessen Umfang angedrückte flache Feder sind in den Stromkreis eingeschlossen. Setzt nun ein Reisender den Alarmgeber in Thätigkeit, so kommt das Rad in Drehung, und durch das abwechselnde Oeffnen und Schliefsen des Stromes wird ein regelmäfsig unterbrochenes Ertönen der Glocken auf der Lokomotive und in den Bremswagen erzielt. Das Kontaktrad kann in jedem Wagen anders eingerichtet werden, so dafs man aus den Pausen im Klingeln selbst den Wagen erkennen kann, von dem es ausgeht.

Wird der Einfachheit halber von dieser Verschiedenheit der Signale abgesehen, so kann auch die oben beschriebene Kuppelung, in folgender Weise verändert, zur Vermittelung der Stromschliefsung beim Reifsen des Zuges benutzt werden.[1]) Die flachen Federn derselben werden so in den Hülsen befestigt, dafs sie isolirt sind, dafs also als Rückleitung des Stromes weder die Schienen, noch die Kuppelungsschrauben u. s. w. benutzt werden. In jeder der beiden Hülsen der Kuppelung ist ein kleiner Hebel so angebracht, dafs er bei geschlossener Kuppelung von dem Keilstücke der Feder isolirt ist; wird dagegen die Kuppelung gelöst, so wird dieser Hebel kräftig gegen das Keilstück der Feder gedrückt, also Kontakt hergestellt, einerseits durch die flache Feder mit dem isolirten Draht und andererseits durch die Metallhülse, die Knagge derselben u. s. w. mit dem Rückleitungsdrahte, so dafs also der Stromkreis geschlossen ist und die Signalglocke sowohl auf der Maschine, als auch in beiden Bremswagen ertönt, wie wenn ein Reisender das Alarmsignal gegeben hätte.

Die Vortheile der beschriebenen Kuppelung bestehen in ihrer Billigkeit, Einfachheit, Stärke, Sicherheit des Kontaktes, und dafs bei ihr entweder die Schienen oder ein besonderer Draht als Rückleitung benutzt werden können. Ferner können mittels besonderer isolirter Hülfsdrähte, die an jedem Ende eine halbe Kuppelung tragen, eine beliebige Anzahl Wagen, die nicht mit den oben genannten elektrischen Einrichtungen versehen und doch in den Zug eingestellt sind, ganz ähnlich wie mit der Signalleine, überspannt oder überbrückt werden, ohne dafs sie

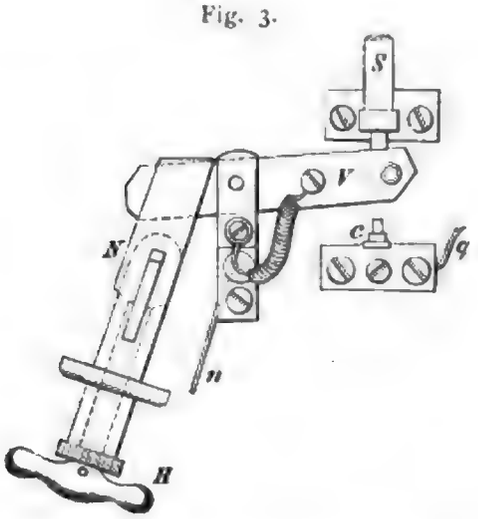
[1]) Eine die Erreichung desselben Zweckes mit gestattende Kuppelung hat auch Prudhomme angegeben. Vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 458. D. Ref.

Digitized by Google

die Benutzung der Signaleinrichtung im übrigen Zuge stören.

Der Alarmgeber für Personenwagen, Fig. 3, besteht aus einem zierlichen (in Fig. 3 nicht mit abgebildeten) Holzgehäuse, vor welches nur der Griff *H* vorspringt, der durch die Zunge *N* mit dem Hebel *V* verbunden ist. Wird der Handgriff *H* von einem Reisenden heruntergedrückt, so tritt die Zunge *N* aus einem Schlitze des Hebels *V* heraus, der Hebel *V* wird frei und fällt, hierbei durch eine Spiralfeder in der Röhre *S* unterstützt, auf den Kontaktstift *c*; der Stromkreis ist hiermit zwischen *n* und *q* geschlossen (vgl. auch Fig. 1), und die Glocken *G* auf der Maschine und in den Bremswagen ertönen so lange, bis ein Schaffner das Gehäuse öffnet und den Hebel *V* wieder in seine Anfangsstellung zurückbringt. Die Reisenden können dies nicht selbst aus-

Fig. 3.



führen, weil vor dem Aufschliefsen des Gehäuses die Zunge *N* nicht in den Schlitz in *V* hineingebracht werden kann, bevor nicht *V* wieder von *c* abgehoben worden ist.

Wird gewünscht, dafs auch zugleich der Wagen angezeigt werde, aus welchem der Alarm ertönt, so ist der Hebel *V* etwas zu verlängern und ein zweiter Kontaktpunkt *a* neben *c*, aber isolirt davon, anzubringen; dieser zweite Punkt wird mit einer kleinen elektrischen Klingel *g*, Fig. 1, und einer kleinen Batterie *b* verbunden, die mit dem anderen Pol an *c* angeschlossen ist. Wenn jetzt der Hebel *V* auf beide Kontaktpunkte fällt, schliefst er zunächst, wie schon beschrieben, den Hauptstromkreis und aufserdem einen lokalen Stromkreis, durch welchen die kleine Klingel *g* im Wagen ertönt und so das Zugspersonal benachrichtigt, von wo der Alarm ausgeht.

Die Umschalter *U*, Fig. 1, setzen den ersten Schaffner in den Stand, dem Lokomotivführer allein ein Signal zu geben, ohne dafs die Glocke im letzten Bremswagen ertönt, oder blos mit dem letzten Schaffner in Verbindung zu treten, ohne zugleich die Maschinenglocke in Thätigkeit zu setzen. Im ersten Falle hebt er die Verbindung des nach rückwärts liegenden Hebels mit seinem Kontakt auf und hält den nach der Lokomotive hin liegenden Hebel auf seinem Kontakte fest; in letzterem Falle giebt er den Hebeln die umgekehrte Stellung. Ein solcher Umschalter ist nur in dem vorderen Bremswagen nöthig, doch wird jeder Bremswagen damit ausgerüstet, weil jeder gelegentlich als erster benutzt werden kann.

Ueber die Berechnung von Widerständen körperlicher Leiter.

Von A. OBERBECK.

In dem Januarhefte dieser Zeitschrift, S. 18 bis 21, hat Herr Dr. R. Ulbricht eine Reihe von Berechnungen solcher Widerstände mitgetheilt. Doch hebt derselbe selbst mehrfach hervor, dafs die Rechnung nicht als exakt anzusehen ist. In einigen, auch für die Praxis wichtigen Fällen läfst sich indefs der Widerstand körperlicher Leiter wirklich genau ermitteln.

Bekanntlich kann man von einem Widerstande bei einem körperlichen Leiter in dem gewöhnlich mit jenem Ausdrucke verbundenen Sinne nur reden, wenn demselben durch einen Theil der Oberfläche Elektrizität bei konstantem Potenziale zugeführt, durch einen anderen Theil bei einem anderen konstanten Potenzialwerth Elektrizität abgeleitet wird und wenn die übrigen Theile der Grenzflächen von Isolatoren begrenzt sind. Dann ist der Widerstand *w* durch die Gleichung definirt:

$$w = \frac{v_1 - v_2}{-k\int \frac{dv}{dn}\,do}.$$

Hierin bedeuten v_1 und v_2 (Figur S. 217) die Potenzialwerthe der Grenzflächen *A B* und *C D*; *k* ist die Leitungsfähigkeit. Das Integral im Nenner ist über eine Fläche *E F* zu erstrecken, welche die beiden Elektrodenflächen *A B* und *C D* vollständig von einander trennt.

Handelt es sich nun, wie in der oben erwähnten Abhandlung, um einen körperlichen Leiter von schlechtem Leitungsvermögen, in welchen eine Metallmasse als Elektrode eingeführt ist, während derselbe sonst allseitig unbegrenzt ist, so läfst sich die Berechnung des Widerstandes auf ein elektrostatisches Problem zurückführen.

Man denke sich die beliebig begrenzte Metallelektrode in einem isolirenden Mittel befindlich und mit der Elektrizitätsmenge 1 geladen. Bezeichnet man dann die Kapazität derselben mit *C*, so ist:

$$1 = C \cdot v_1.$$

Digitized by Google

Die andere Fläche *(C D)* kann als Kugel mit unendlich grofsem Radius angesehen werden. Auf derselben ist $v_2 = o$.

Die Fläche *E F* kann ebenfalls als Kugel mit grofsem Radius r angesehen werden.

Dann ist:

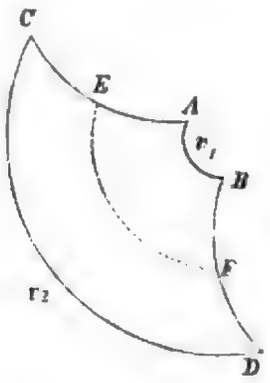
$$\frac{dv}{dn} = -\frac{1}{r^2},$$

$$-\int \frac{dv}{dn}\, do = 4\pi.$$

Also erhält man für den Widerstand des Mediums die Formel:

$$w = \frac{1}{4\pi k C}.$$

In allen den Fällen, wo man die Kapazität der Metallelektrode kennt, kann man also sofort den Werth des Widerstandes angeben.



Für eine Kugel vom Radius *R* ist $C = R$ und:

$$w = \frac{1}{4\pi k R}.$$

Ist das Medium durch eine Ebene begrenzt, welche durch den Mittelpunkt der Kugel geht, so ist der Widerstand doppelt so grofs, also:

$$\frac{1}{2\pi k R}.$$

Für ein dreiaxiges Ellipsoid mit den Axen *a*, *b* und *c* ist:

$$C = \frac{2}{\int_0^\infty \frac{ds}{\sqrt{(a^2+s)(b^2+s)(c^2+s)}}}.$$

Das im Nenner stehende Integral läfst sich für den Fall eines Rotationsellipsoids in endlicher Form ausrechnen.

1. Für ein abgeplattetes Ellipsoid, $a = b > c$, ist:

$$C = \frac{\sqrt{a^2 - c^2}}{\frac{\pi}{2} - \arctan \frac{c}{\sqrt{a^2 - c^2}}}.$$

Dasselbe geht in eine Kreisscheibe mit dem Radius *R* über, wenn man setzt: $c = o$, $a = R$. Dann ist:

$$C = \frac{2R}{\pi}.$$

Wird eine kreisförmige Platte in das Medium gebracht, so ist der Widerstand desselben:

$$w = \frac{1}{8kR},$$

oder bei einem einseitig durch eine Ebene begrenzten Medium:

$$w = \frac{1}{4kR}.$$

Hierfür hat Herr Ulbricht den Ausdruck gefunden:

$$w = \frac{1{,}36}{2\pi k \cdot R} = \frac{0{,}215}{kR}.$$

Derselbe ist also etwa um 14 % zu klein.

2. Für ein verlängertes Rotationsellipsoid, $a = b < c$, ist:

$$C = \frac{2\sqrt{c^2 - a^2}}{\text{lognat}\,(c + \sqrt{c^2 - a^2}) - \text{lognat}\,(c - \sqrt{c^2 - a^2})}.$$

Ist c sehr grofs im Vergleiche zu a, so ist:

$$C = \frac{c}{\text{lognat}\left(\frac{2c}{a}\right)}.$$

Demnach ist der Widerstand des Mediums bei einer stangenförmigen Elektrode:

$$w = \frac{\text{lognat}\left(\frac{2c}{a}\right)}{4\pi k \cdot c}.$$

Die elektrotechnische Ausstellung in Königsberg i. Pr.

Am 22. April, Abends 7 Uhr, hat die Eröffnung der elektrotechnischen Ausstellung in Königsberg i. Pr. in würdiger und eindrucksvoller Weise stattgefunden. Das Unternehmen, aus dem Schofse des Polytechnischen Vereines und des Ostpreufsischen Bezirksvereines deutscher Ingenieure in Königsberg hervorgegangen und bereits im Herbst v. J. unter dem frischen Eindrucke der eben beendeten Münchener Ausstellung geplant, hatte sich in seinen Anfängen nur bescheidene Ziele gesteckt. Während vor 1½ Jahren der Elektrotechnik zuerst in Paris Gelegenheit geboten wurde, sich ihrer ungeahnten Macht und Fülle bewufst zu werden und unter den Berathungen der daselbst zusammengetretenen Elektriker sich weitere Bahnen zu erschliefsen, während München im vorigen Jahre gleiche Bestrebungen auf deutschem Gebiete zur Geltung brachte, verfolgte das Königsberger Unternehmen nur den Zweck, die Er-

rungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik auch dem dem allgemeinen Weltverkehre ferner stehenden Nordosten des Deutschen Reiches belehrend und nutzbringend anschaulich zu machen. Dieser Zweck ist, Dank der rastlosen Thätigkeit der Ausstellungskommission und dem bereitwilligen Entgegenkommen wissenschaftlicher Institute, industrieller Etablissements und der Behörden, erreicht. Mehr noch, aus kleinen Anfängen hat sich ein Unternehmen aufgebaut, welches nicht allein der Stadt Königsberg und der heimischen Provinz zur Befriedigung und Ehre gereicht, sondern auch Anspruch erheben darf auf das öffentliche Interesse und die Anerkennung weitergehender Kreise.

In diesem Sinne war auch gelegentlich der Eröffnungsfeier die Ansprache des Vorsitzenden der Ausstellungs-Kommission, Direktor Dr. Albrecht, gehalten. Die Eröffnung selbst wurde durch den an der Spitze des Ehrenkomités stehenden Ober-Präsidenten der Provinz, Herrn Dr. v. Schlickmann, proklamirt.

Treten wir nunmehr der Ausstellung selbst näher, so kann es sich z. Z. nur darum handeln, einen Ueberblick über das umfangreiche Material derselben zu geben, da die Aufstellung der Ausstellungsgüter und die Inbetriebnahme der Motoren und Maschinen wegen verspäteten Einganges vieler derselben und wegen der s. Z. höchst ungünstigen Witterungsverhältnisse bis zum Tage der Eröffnung noch nicht in vollem Umfange bewerkstelligt werden konnte.

Als eigenartig für die Königsberger Ausstellung ist die Wahl des Ausstellungsplatzes zu erwähnen. In Ermangelung eines Glaspalastes wurde das vor den Thoren der Stadt belegene, mit Pferdebahn zu erreichende Etablissement »Flora-Hufen« zur Verfügung gestellt, ein umfangreicher Park mit Konzert- und Restaurationssälen, Palmenhaus, Kolonaden u. s. w. So umfassend aber auch diese Räumlichkeiten erschienen, mufsten doch noch für verschiedene Zwecke der Ausstellung mehrere gröfsere oder kleinere Baulichkeiten aufgeführt werden, unter denen besonders ein für die Vorführung des Kunstgewerbes bestimmter, im Renaissancestyl höchst geschmackvoll ausgeführter und in allen seinen inneren Räumen durch Huber in Hamburg mit Müller'schem Glühlicht elektrisch beleuchteter Kuppelbau vortheilhaft in die Augen springt.

Nach dem Programme der Ausstellung ist das gesammte Material derselben folgender Gruppirung unterworfen worden:

I. Gruppe: Historische und wissenschaftliche Lehrmittel. Abtheilung A: Apparate; Abtheilung B: Literatur.
II. Gruppe: Telegraphie und Signalwesen.
III. Gruppe: Telephonie.
IV. Gruppe: Medizinisch-elektrische Apparate.
V. Gruppe: Batterien und Akkumulatoren.
VI. Gruppe: Elektro-Chemie.
VII. Gruppe: Magneto- und dynamoelektrische Maschinen.
VIII. Gruppe: Elektrisches Licht.
IX. Gruppe: Motoren.
X. Gruppe: Kabel, Drähte und Blitzableiter.
XI. Gruppe: Elektrische Zeitmessung.
XII. Gruppe: Elektrisches Eisenbahnwesen.
XIII. Gruppe: Verschiedene Apparate und Utensilien. Abtheilung A: Apparate für Beleuchtung und Heizung mit Gas; Abtheilung B: Apparate für Sprengtechnik, Maschinen zur Verwendung elektrischer Kraft.
XIV. Gruppe: Dekorative Ausstattung, vorzugsweise für die Zwecke der elektrischen Beleuchtung.

Die getrennte Lage der Ausstellungsräume auf dem Ausstellungsplatz ermöglichte es, das Material vieler der vorbezeichneten Gruppen in sich abgeschlossen als einheitliches Ganze zur Anschauung zu bringen, eine Anordnung, welche, da für die Kommunikation zwischen den einzelnen Abtheilungen die Parkanlagen zu Hülfe genommen werden müssen, wohl geeignet ist, die Besucher der Ausstellung nicht sowohl vor übermäfsigem Gedränge, als auch vor Abspannung zu schützen.

Ueber die Beschickung der einzelnen Gruppen läfst sich heut folgende Uebersicht geben:

Gruppe I umfafst die höchst umfangreichen und schätzbaren Sammlungen der Königsberger Albertus-Universität, der Gewerbeschule und der verschiedenen Gymnasien der Stadt an Maschinen und Apparaten aus dem Gebiete der Elektrizität, welche in ihrer Vereinigung wenig vermissen lassen, was in der Entwickelungsgeschichte der Elektrizität bisher in Wort und Bild zum Ausdruck und zur Anschauung gebracht worden ist. Auch sind in dieser Gruppe vertreten die Telegraphenbauanstalt von W. E. Fein, Stuttgart, die Maschinenfabriken von J. Fraas, Wunsiedel, und J. G. Keck, Nürnberg, sowie mehrere Königsberger Firmen mit zahlreichen und gewählten Maschinen und Apparaten der neueren Elektrotechnik. Die zu einer ansehnlichen Bibliothek vereinigte und in einem besonderen geschmackvoll ausgestatteten Lesekabinet zur Verfügung gestellte Literatur der Elektrizitätswissenschaften ist durch 44 der namhaftesten Buchhandlungen Deutschlands, unter denen die Verlagshandlung von Julius Springer, Berlin, rücksichtlich der Reichhaltigkeit besonders erwähnt werden darf, würdig vertreten.

Gruppe II. Zur Beschickung dieser Gruppe haben von auswärtigen Firmen vorzugsweise die Berliner Telegraphenbauanstalten von Gebr. Naglo, Gurlt, Mix & Genest, Horn, sowie die Fabrikanten Sasseroth in Berlin, Theiling in Magdeburg und Wetzer in Pfronten in ergiebigster Weise beigetragen und im Verein mit den heimischen Industriellen zu einer umfangreichen Ausstellung auf dem Spezialgebiete der Telegraphie und Haustelegraphie das Material geliefert.

Digitized by Google

In bereitwilligster Weise hat ferner die Direktion der Königlichen Ostbahn die Ausstellung mit auserlesenen und in Betrieb gesetzten Apparaten und Apparatsystemen aus dem Gebiete der Telegraphie und des Eisenbahn-Signalwesens beschickt. Von dem reichhaltigen Material darf als besonders interessant und fesselnd hervorgehoben werden eine vollständige Weichenstationseinrichtung, ferner eine Blockstationseinrichtung, eine Einrichtung für Messung der Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge und ein elektrischer Wasserstandsanzeiger.

Gruppe III ist durch etwa 18 Aussteller vertreten, deren Apparate zum Theil Verwendung gefunden haben zu verschiedenen im Betriebe befindlichen Systemen telephonischer Verbindungen für lokale Sprechversuche und Musikübertragung.

Vorzugsweise ist zu erwähnen die von A. Tenner in Berlin eingerichtete telephonische Verbindung zwischen dem Ausstellungsplatz und dem etwa $2\frac{1}{2}$ km entfernten Stadttheater zum Zwecke der Uebertragung der Oper. Die Verbindung selbst ist durch fünf an besonders errichtetem Gestänge entlang geführte Leitungen hergestellt.

Gruppe IV. Zur Beschickung derselben haben die medizinische Klinik und das physiologische Institut der Königsberger Universität, sowie mehrere heimische und auswärtige Fachärzte und mechanische Institute beigetragen und ein anschauliches Bild der Hülfsmittel der Elektrotherapie und Elektrokaustik geliefert.

Gruppe V enthält von 18 Ausstellern reichhaltige Sammlungen galvanischer Elemente, Batterien und Thermosäulen der verschiedensten Systeme. In Betreff der ausstellungsscheuen Akkumulatoren würde die Ausstellung eine empfindliche Lücke aufzuweisen gehabt haben, wenn nicht noch zur guten Stunde die Electrical Power Storage Company in London mit 50 Akkumulatoren Faure'schen Systemes (davon 25 einhalb- und 25 einpferdige) für die Interessen der Ausstellung wirksam eingetreten wäre. Bei dem verspäteten Eingange der Akkumulatoren hat über die Verwendung derselben noch keine Bestimmung getroffen werden können. Im Uebrigen enthält Gruppe V nur noch wenige Einzelexemplare an Akkumulatoren nach den Systemen Faure und Schulze, erstere jedoch im Original.

Gruppe VI. Aufser einer vollständigen und im Betriebe befindlichen Einrichtung einer galvanoplastischen Anstalt von W. Dadelsen in Berlin enthält diese Gruppe eine lehrreiche Auswahl an Dynamomaschinen verschiedener Systeme für Galvanoplastik, ausgestellt von den Herren Fein, Löwenthal und Gebr. Naglo sowie Wacker in Leipzig.

Gruppe VII. 40, fast sämmtlich im Betriebe befindliche dynamoelektrische Maschinen erzeugen und senden den zündenden Funken in die entferntesten Winkel des ausgedehnten Parkes sowie in die zahlreichen Ausstellungsräume, Säle und Büreaux. Dieselben haben im Vereine mit den zugehörigen Motoren in der Mehrzahl in einem besonderen gröfseren Maschinenhause Aufstellung gefunden und gewähren in ihrer Thätigkeit ein höchst anziehendes und den Beschauer fesselndes Bild. An der Ausstellung dieser Maschinen sind betheiligt: die deutsche Unternehmung für elektrische Beleuchtung in Karlsruhe (System Brush), Fein in Stuttgart, Horn in Berlin, Huber in Hamburg (mit verschiedenen Systemen von Schwerd in Karlsruhe, Schaeffer in Göppingen, Kuksz, Lüdtke und Grether in Warschau), ferner Magnus in Königsberg (für Siemens & Halske in Berlin), Gebr. Naglo in Berlin, Polytechnischer Verein in Königsberg, Schaeffer in Göppingen und Wacker in Leipzig (System Schuckert). Aufserdem enthält diese Gruppe noch verschiedene dynamische Kabinetmaschinen für Handbetrieb.

Die elektrische Kraftübertragung hat bis jetzt leider nur in dürftiger Weise zur Anschauung gebracht werden können.[1]) Aufser einer noch nicht recht flotten, von der Ausstellungskommission angekauften elektrischen Eisenbahn von Horn in Berlin ist gegenwärtig nur eine sekundäre Dynamomaschine für lokalen Kleinbetrieb in Thätigkeit.

Gruppe VIII. Als das Hervorragendste der Ausstellung ist die in jeder Beziehung wohlgelungene elektrische Beleuchtung zu bezeichnen. Schon aus weiter Ferne springt dieselbe Abends wirkungsvoll in die Augen durch die über dem umfangreichen Areale der Ausstellung lagernde leuchtende Atmosphäre, sowie durch die den Maschinenhäusern entströmenden, unter dem Einflusse zahlreicher Bogenlampen magisch beleuchteten Rauchsäulen.

Nicht weniger als 50 Bogenlampen der verschiedensten Systeme beherrschen den Park, das zu Restaurationszwecken dienende Palmenhaus, das grofse Motorenhaus, sowie die geräumige Halle einer mit der elektrischen Ausstellung temporär verbundenen und reichhaltig beschickten Ausstellung landwirthschaftlicher Maschinen. Ein starkes, in der Kuppel des Kunstgewerbehauses prangendes Einzellicht von 6000 Normalkerzen beleuchtet wirksam eine mächtige durch Dampfmotor und Pulsometer betriebene Fontaine. Ein gleiches Licht strahlt an der Giebelspitze der landwirthschaftlichen Maschinenhalle. Zum Zwecke der Veranschaulichung einer Schiffsbeleuchtung ist eigens zu diesem Zweck ein im Gerippe erbauter und aufgetakelter Schiffskörper von 60 m Länge und 15 m Breite

[1]) Binnen kurzem wird noch eine zweite sekundäre Dynamomaschine für den Betrieb verschiedener landwirthschaftlicher Maschinen in Thatigkeit treten.

Digitized by Google

mit einer Siemens'schen Dolgorouki-Dampfmaschine, mehreren Lampen für die Deckbeleuchtung und einem am Kiele des Schiffes angebrachten, zur Beleuchtung des Fahrwassers und als Nebelsignal dienenden Projektor (drehbares Einzellicht von 6 000 Normalkerzen nach L. Sautter, Lemonnier & Co. in Paris) ausgerüstet.

Das Glühlicht liefert die Beleuchtung für sämmtliche Ausstellungsräume, sowie für ein dekorativ geschmackvoll ausgestattetes Aquarium und findet in verschiedenster Gestaltung in Kronen, Lustres, Steh-, Wand- und Hängelampen je dem Zwecke der Beleuchtung entsprechende Verwendung. Bemerkenswerth und interessant sind auch die Versuche der Beleuchtung des Wassers bei Taucherarbeiten, zu welchem Zwecke von der Firma Stantien & Becker in Königsberg, Pächter der grofsen Bernsteinfischereien im Samlande und im Kurischen Haff, ein geräumiges Taucherbassin aufgestellt worden ist, in welchem die Thätigkeit des Tauchers unter Beleuchtung eines von demselben mitgeführten Glühlichtes zur Anschauung gelangt.

Das Material zur Vorführung des elektrischen Lichtes haben 15 Aussteller geliefert, unter denen die deutsche Unternehmung für elektrische Beleuchtung in Karlsruhe, ferner Huber in Hamburg (für Riedinger in Augsburg, Schwerd in Karlsruhe, L. Sautter, Lemonnier & Co. in Paris, Kuksz, Lüdtke und Grether in Warschau), ferner Magnus in Königsberg (für Siemens & Halske in Berlin), sowie Naglo in Berlin, Schaeffer in Göppingen und Wacker in Leipzig vorzugsweise erwähnt werden dürfen.

Gruppe IX ist beschickt durch 15 im Betriebe befindliche Dampfmotoren und 3 Gasmotoren. Unter ersteren macht sich eine grofse stationäre, zweizylindrige Hochdruckmaschine von 60 Pferdestärken, der Union-Giefserei Königsberg gehörig, besonders bemerkbar.

Gruppe X enthält vorzugsweise reichhaltige Sammlungen von isolirten und nicht isolirten Drähten aus Eisen, Kupfer, Silizium- und Phosphorbronze für die verschiedenen Zwecke der Telegraphie und Telephonie, ferner Proben von speziell elektrolytischem Kupferdrahte zur Uebertragung besonders starker elektrischer Ströme für Kraftmaschinen, sowie auch verschiedene Asbest-Isolirpräparate.

Gruppe XI, beschickt von meist heimischen Industriellen, zeigt eine ausgewählte Sammlung von elektrischen Uhren, Chronometern, Chronographen verschiedenster Gattung mit zum Theil originellen und sinnreichen Neuerungen.

Gruppe XII ist lediglich vertreten durch die bereits erwähnte elektrische Eisenbahn.

Gruppe XIII A. Die städtische Gasanstalt hat es sich nicht nehmen lassen, den Versuch einer Wettbewerbung des Gaslichtes mit dem elektrischen Licht einzuleiten und zu diesem Zwecke mit Hülfe der neuesten Vervollkommnungen in der Gastechnik, namentlich unter Verwendung der Siemens'schen Regenerativbrenner, den vorderen Theil des Ausstellungsgebäudes wirkungsvoll zu beleuchten. Die Vergleichung beider Beleuchtungssysteme dürfte jedoch unschwer den Sieg der elektrischen Beleuchtung erkennen lassen.

Gruppe XIII B enthält aufser einer Ausstellung des Hofmechanikers Bornhardt in Braunschweig von elektrischen Zündmaschinen für die Sprengtechnik nur verschiedene im Dienste der Elektrotechnik stehende Hülfsmittel.

Gruppe XIV. Die zum Theil hochkünstlerisch und geschmackvoll durchgeführte dekorative Ausstattung der Räume soll nicht sowohl zur Befriedigung des Schönheitssinnes der Besucher dienen, als vielmehr die Wirkung der elektrischen Beleuchtung auf Wohnräume, Schaufenster u. s. w. vor Augen führen. Zu diesem Zweck enthält das bereits erwähnte Kunstgewerbehaus ein Wohnzimmer, ein Schlafzimmer, ein Jagdzimmer, ein altdeutsches Speisezimmer mit Erker, einen Gemäldesalon, ferner Ausstellungen von Juwelen, Bijouterien und kunstgewerblichen Gegenständen und verschiedene Schaufenster. Sämmtliche Einrichtungen sind dem speziellen Zwecke gemäfs entsprechend beleuchtet und erfreuen sich des ungetheilten Beifalls des Publikums.

Um die Besucher der Ausstellung in das Vielen unbekannte Gebiet der Elektrotechnik einzuführen und denselben die Anschauung des Ausstellungsmaterials möglichst nutzbar zu machen, finden während der ganzen Dauer der Ausstellung im Konzertsaale von dem in weiten Kreisen rühmlichst bekannten Physiker und Experimentator Professor W. Finn aus Dresden entsprechende öffentliche Vorträge statt.

Zu Restaurationszwecken dienen die Räume des Palmenhauses, ferner eine altdeutsche Weinstube, eine altdeutsche Kneipe »Zum Litthauer Wappen« und eine Schweizer-Konditorei, letztere vereinigt mit einer nach Gravier'schem System elektrisch beleuchteten Blumenhalle.

Das allgemeine Urtheil des Publikums über die Königsberger Ausstellung ist ein in hohem Mafse günstiges.

Wenn, wie bei der raschen Aufeinanderfolge der Ausstellungen nicht anders erwartet werden kann, die Königsberger Ausstellung etwas hervorragend Neues auf dem Gebiete der Elektrotechnik vielleicht nicht zu bieten vermag, so ist doch der Zweck derselben, dem geistigen Fortschritt und der Intelligenz im Nordosten des Deutschen Reiches neue, bisher wenig bekannte Bahnen zu eröffnen, vollkommen erreicht.

Königsberg, 7. Mai 1883.

Digitized by Google

Die elektrische Ausstellung im Aquarium zu London.

Die Aquarium-Ausstellung, ursprünglich für November in Aussicht genommen und seitdem fortwährend für den nächsten Monat versprochen, ward endlich Anfang März ohne irgend welche Feier für eröffnet erklärt, obwohl sie keineswegs vollständig war und Kataloge z. B. erst Wochen darauf zu haben waren. Der Name »Winter-Ausstellung« war so unpassend geworden, und die beste Zeit verpafst. Die Schuld trifft wohl beide Seiten, die Verwaltung sowohl, die sich nicht gehörig sicherte und schliefslich den für die Maschinen nöthigen Raum nicht anweisen konnte, als die Aussteller, welche die Sache unentschieden und lässig betrieben. Nach der Ausstellung im Crystal-Palace von Anfang 1882, und während seit Dezember im Crystal-Palace wieder eine neue Ausstellung tagte, sah man die Nothwendigkeit und Rentabilität einer anderen elektrischen Ausstellung nicht recht ein. Wenn London auch ebenso viel Einwohner hat wie ganz Schottland, oder wie Pommern, Ostpreufsen und Posen zusammen, so ist es doch eine Stadt, die an einer Schaustellung zur Zeit genug hat, namentlich nachdem schon die erste Ausstellung im Crystal-Palace theilweise als neu aufgelegtes Paris bekrittelt ward. So dürfte die Aquarium-Verwaltung kaum das Plus erübrigen, dessen Erwartung sie wohl zu dem Unternehmen bestimmte, wenn auch nach 6 Uhr das doppelte Eintrittsgeld (2 Mark) gefordert wird. Das sogenannte Royal-Aquarium ist bekanntlich weder königlich, noch ein Aquarium. Man sieht und hört dort Kunstreiterei, Singerei, Tänzerei und nebenbei auch ein paar Fische, Krokodile und Seehunde. Das Unterhaltungsprogramm ist ebenso wenig gewählt wie das Publikum. Die Wahl des Aquariums war so kaum eine glückliche. Für das Aquarium dagegen sprechen die Lage im Mittelpunkte der Stadt und besonders des technischen Theiles, Westminster, nahe der Themse, und ferner vortheilhafte Räume. Das Aquarium bildet eine hohe Halle von 52 m Länge und 25 m Breite, an die sich eine andere Halle von 22 m Länge bei 13 m Breite anschliefst, so dafs man sich unter gewölbtem Dach in einer Halle von 74 m bewegt. An beiden Längsseiten ziehen sich eine Reihe von Räumen, die ein Längsschiff von der halben Gesammtbreite übrig lassen. Diesen Zimmern entsprechen auf der Galerie, die auch die Querseiten umfafst, eine andere Reihe von Räumen. Die Dampfmaschinen sind in Seitenräumen aufgestellt. An Platz fehlte es sonach nicht; die Betheiligung der Aussteller — der Katalog zählt 94 verschiedene Namen auf, von denen man manche vergeblich sucht — ist aber eine wenig zahlreiche und überdies lahme.

Den Löwenantheil in der Beleuchtung der Halle durch Bogenlampen nehmen die Gebrüder Siemens, deren Anlage indefs, als dauernd für das Aquarium, nicht direkt als zur Ausstellung gehörig betrachtet werden kann. Die Anlage umfafst fünf Kronleuchter; der prächtige Kronleuchter aus oxydirtem Silber, der das Portal zu Paris schmückte, hängt in der Mitte, mit 6 Lampen; nach beiden Enden hin folgen dann je eine Gruppe von 5 und eine zweite von 4 Lampen. Den Strom für diese liefert eine (32 Licht-) Wechselstrommaschine von einer Robey-Maschine getrieben, mit einer kleinen Dynamo als Erreger. Siemens-Maschinen verschiedener Typen sieht man natürlich aufserdem. Von Bogenlampen haben wir ferner in der Halle 10 Jablochkoff-, 6 Pilsen-, 4 Mathieson- und 8 Joël-Lampen. Zu diesen kommt zwischen 9 und 10 Uhr eine 100 000 Kerzenlampe, die über der Orgel angebracht ist und sich durch unausstehliches Zischen und die üblichen Schwankungen genügend bemerkbar macht. Die Jablochkoff-Lampen stehen auf Kandelabern von 4 m Höhe; sie sind in 4 Schliefsungen verbunden, deren 4 Kommutatoren in bekannter Weise von einem Wächter regulirt werden müssen, um nach Bedarf frische Kerzen einzuschalten. Jede Lampe enthält 12 Kerzen, von denen je 4 zu gleicher Zeit brennen, regelmäfsig im Allgemeinen und gelegentlich ziemlich roth. Eine Kerze kostet 0,20 Mark und brennt $1\frac{1}{2}$ Stunde. Die Gesellschaft hat eine der bekannten Jablochkoff-Maschinen im Aquarium für diese Lampen; der eklyptische Motor, der vor einiger Zeit angekündigt ward, soll auch gezeigt werden, will aber immer noch nicht erscheinen. Zuweilen werden auch Swan-Lampen mit in den Strom eingeschaltet. Gezeigt wird ferner das Modell eines sehr einfachen automatischen Kerzenschalters. Die Scheibe, welche die Kerze trägt, ist drehbar und würde durch eine Feder zurückgedreht werden, wenn nicht ein am Boden der betreffenden zu brennenden Kerze befestigtes Hölzchen dieser Kraft widerstrebte. Sobald mit der heruntergebrannten Kerze das Hölzchen verbrennt, zieht die Feder die Scheibe herum, bis diese durch das Hölzchen der nächsten Kerze aufgehalten wird, welche dadurch eingeschaltet wird. Die Vorrichtung hat sich nicht bewährt.

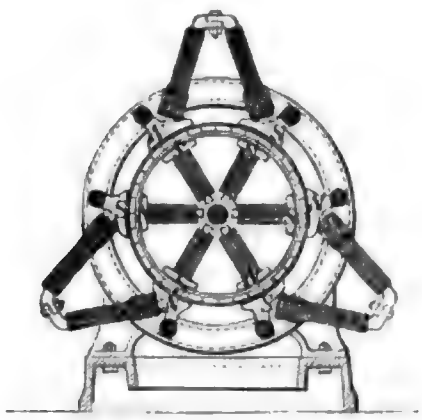
Die Pilsen-Lampen werden von einer Schuckert-Dynamo gespeist, die ihre Dampfkraft von einer Hodson-Rotary-Engine empfängt. Die Lampen hängen sehr hoch und geben ein reines, angenehmes Licht. Die Joël-Lampen dagegen hängen sehr niedrig, nur 3 m hoch; ihr Licht ist durchaus angenehm und beständig, leider wohl kaum so stark, als man wünschen möchte, wie dies eben bei Bogen-Glühlampen unvermeidlich zu sein scheint. Eine Siemens-Dynamo (D_2), die

Digitized by Google

ihre Axengeschwindigkeit von 700 Umdrehungen unmittelbar von der Axe einer anderen Hodson-Maschine entnimmt, versorgt die Joël-Lampen mit 39,6 Ampère. Die Mathieson-Lampen haben ihre eigene Konstruktion und eigene Dynamos. Letztere hat mit einer flachgebauten Schuckert-Maschine grofse Aehnlichkeit. Der Armaturring von 0,3 m Durchmesser dreht sich mit einer Geschwindigkeit von 1 100 Umdrehungen zwischen den von beiden Seiten ihn umschliefsenden Polstücken, die sich nach unten bezw. nach oben erstrecken und zwichen sich eine Ringfurche lassen. Die Polstücke sind 15 mm dick. Die zwischen den Elektromagneten angebrachten Bürsten sind kaum sichtbar. Zwei dieser Maschinen sind da, die bei 95 Volt 17 Ampère geben sollen. Die Mathieson-Lampen brennen nur mäfsig.

Die grofse 100000 Kerzenlampe erhält ihre 200 Ampère von einer der zwei Lord Elphinstone-Vincent Dynamos, die mit anderen von

Fig. 1.



Paterson & Cooper ausgestellt sind. Diese sehr massiven Maschinen fallen durch ihre Dreieckform auf, wenn von der Seite betrachtet. Die Maschine, Fig. 1, hat äufserlich drei Paar Elektromagnete, deren divergirende Schenkel, mit 14 Lagen von Kupferdraht, sich in Polstücke erweitern, die in regelmäfsigen Abständen etwa die Hälfte eines Kreises umfassen, in dem sich die Trommelarmatur bewegt. Innerhalb dieses Kreises befinden sich 6 radial von der Axe ausgehende Elektromagnete. Die Armatur ist eine Trommel von 0,6 m Durchmesser und 0,3 m Länge, über die, wie bei von Hefner-Alteneck, 18 Spiralen in Längswindungen von je zwei Drähten gelegt sind. Den 36 Drahtenden entsprechen auf dem Kommutator 36 Längsleisten von Messing, eingebettet in einen um die Messingaxe gelegten Hartgummiring; die Maschine hat 6 Bürsten, kann aber auch mit zwei arbeiten. Die Isolirung der Drähte geschieht nach einem älteren Patent in der Weise, dafs der mit Baumwollenband umwickelte Draht in eine Asphaltlösung getaucht und vorläufig um einen Holzrahmen von der gewünschten Form gewickelt wird. Die Armatur besteht aus Längsleisten, die einzeln herausgenommen werden können. Die Maschine wiegt 1750 kg und kostet 8000 Mark; bei 30 Dampfpferdekräften und 900 Umdrehungen giebt sie 90 Volt und 200 Ampère unter ziemlich starkem Funkensprühen; nicht gut befestigt, schüttelt sie etwas. Wie erwähnt, sind zwei dieser Maschinen vorhanden, von denen die eine die grofse Lampe versorgt (die Lichtstärke ist nicht gemessen, sondern wird nach einer früher geprüften Lampe von 60 000 Kerzen geschätzt), während die zweite, ganz gleiche Maschine die 300 Swan-Lampen (20 Kerzen) in der Rauchgalerie versieht; dieselben brennen hell, aber mit ziemlich regelmäfsigen, wenn auch nicht bedeutenden Schwankungen.

Paterson & Cooper haben ferner 3 Lumley-Maschinen (Lumley & Levey) im Aquarium. Die Lumley-Maschine ist sehr einfach und billig und beansprucht wenig Platz. Sie wird in zwei Typen fabrizirt, von denen die für Bogenlampen lediglich dickeren Draht für die Elektromagnete hat. Die Armatur hat einige Züge von de Méritens-Armatur. Eine 70 Glühlampen-Maschine, Fig. 2, zu 1500 Mark, besitzt eine Armatur von 0,3 m Länge bei 0,2 m Durchmesser, die sich zwischen zwei vollkommen flachen Elektromagneten dreht, so dafs die Maschine in einem Kasten von 0,4 m Länge und Breite und halber Höhe Platz hätte. Um die Axe der Armatur liegt ein Ring von Kanonenmetall, auf den hinter einander 60 Radscheiben gereiht sind, die durch Messingringe von einander getrennt sind, und deren je 18 Speichen sich über den Radkranz hinaus verlängern. Jede der 18 Rollen umfafst, innen und aufsen, je ein Segment der 60 Radkränze. Bei 1650 Umdrehungen giebt die Maschine 45 Volt und 75 Ampère und speist 72 Swan-Lampen. Die Lumley-Bogenlampe ist billig konstruirt (Preis 130 Mark), scheint aber zu einfach zu sein; wenigstens sind die 5 Lampen, die einmal geprüft wurden, seitdem nicht mehr sichtbar. Die Regulirung geschieht durch einen zweiarmigen Hebel, durch dessen Ringzwinge der obere Kohlenhalter passirt. Links wird dieser Hebel von dem Elektromagnete der Hauptleitung angezogen und dadurch die obere Kohle zur richtigen Höhe gebracht, während ein Elektromagnet der Nebenschliefsung rechts den Hebel andererseits herunterzieht, wenn der Widerstand im Bogen zu stark wird.

Die Beleuchtung der kleinen Halle von 22 m und 13 m Ausdehnung und deren Galerien ist der Ferranti-Gesellschaft überlassen; sie geschieht durch 350 Swan-Lampen zu 20 Kerzen an schmucklosen Ringen mit Beihülfe einiger Gasflammen. Die Swan-Lampen könnten heller brennen, und die Gesellschaft scheint sich aus guten Gründen mit der Zufügung von noch 150 Lampen, die beabsichtigt sein soll, nicht

Digitized by Google

Bei Kupplungen mit Schaltmuffen (Bild 1) ist eine Synchronisierung der Drehzahlen vor dem Einrücken nicht möglich. Sie werden deshalb nur bei Stillstand oder geringen Drehzahlunterschieden geschaltet.

Bild 1: Schaltmuffenkupplung

Bei Kupplungen mit Schaltklauen (Bild 2) ist eine Synchronisierung der Drehzahlen vor dem Einrücken nicht möglich. Sie werden deshalb nur bei Stillstand oder geringen Drehzahlunterschieden geschaltet.

Bild 2: Schaltklauenkupplung

Swan-Lampen von verschiedener Lichtstärke werden von Edmundson & Co., Westminster, ausgestellt, die ihre beiden Zimmer in einer recht geschmackvollen Weise ausgestattet haben und einige hübsche Kandelaber und Gehänge für Glühlampen zeigen. Zu erwähnen ist eine kleine Swan-Lampe für mikroskopische Beobachtungen, die, so grofs wie eine Fingerkuppe, auf einer Gliederstange befestigt ist und so nach Belieben gestellt werden kann; 6 Leclanché-Zellen bringen diese Lampe zum Glühen. Für einen Theil der Swan-Lampen arbeitet eine Siemens-Wechselstrommaschine, der Rest wird durch Akkumulatoren gespeist, die von einer Siemens-Dynamo geladen werden. Die Kraft für diese liefert eine Gasmaschine, deren Gas von einem Dowson-Gaserzeuger [1]) mit Reservoir — Dowson benutzt zersetzten Wasserdampf — im Aquarium bei einem Gesammtkohlenverbrauche von nur 0,7 kg für die Stunde bereitet werden soll. Die neuen Akkumulatoren-Batterien von Faure-Sellon-Volckmar in Hartgummikästen werden in 3 Gröfsen zu 1, 2 und 5 elektrischen Pferdekräften hergestellt. 22 Zellen der ersten Art geben bei 45 Volt 30 bis 40 Ampère bei Entladung, können 400 Ampère aufspeichern und kosten 1 588 Mark; die zu 2 und 5 Pferdekräften geben 2 oder 5 mal so viel Ampère und kosten so viel mehr. Aufser diesen werden übrigens noch andere Batterien fabrizirt, und die erwähnten 0,7 kg Kohle für die Stunde versorgen eine Batterie von 22 Zellen von $1\frac{1}{2}$ elektrischer Pferdekraft.

Verläfst man die freundlichen und hellen Räume von Edmundson & Co., welche sich dicht neben einem der vier völlig kahlen Eintritte befinden, so fühlt man sich einigermafsen enttäuscht. Die Halle und die Seitenräume bieten sehr wenig. Was die Glaskästen und die zu Rechtecken zusammengefügten Tische enthalten, bleibt dem Publikum meist unklar, da Vertreter kaum anzutreffen sind; und es ist überhaupt wenig vorhanden, so z. B. nur ein Stand, in dem die galvanische Vergoldung u. s. w. vorgeführt wird. Die Aussteller der schönen elektrischen Gesundheitshemden u. s. w. sollten eigentlich doch ihre Waaren gehörig anpreisen. Zu bemerken sind: Die Phosphorbronzedrähte von Lazare Weiller (Felten & Guillaume haben nicht ausgestellt), Telegraphendrähte von Henley; die Pyramide reiner Kupferdrähte und Stangen mit einer Leitungsfähigkeit von 97 % von Hesse Söhne, Heddernheim, Frankfurt a. M., wohl die einzige deutsche Firma der Ausstellung; die Produkte der Asbestos Company (Asbesthandschuhe, Leitungsdrähte in Asbest, die durch einen Anstrich wasserdicht gemacht werden, wie sie theilweise für die Gordon-Dynamo[1]) benutzt werden — leider kostspielig). Die Electrical Trading Company, Westminster, vertritt Berthoud & Borel für deren Telegraphen- und Telephondrähte (von der Schweizer Regierung benutzt), die, mit Baumwolle umwickelt, in einer heifsen Paraffin- und Wachsschmelze von 300° C. gesotten und dann durch einen eigenthümlichen Prefsprozefs mit einer Bleihülse umgeben werden, wobei das heifse Blei aus einem Zylinderring dringt, während der Draht durch dessen Axe gezogen wird; ferner die Mefsapparate von Vernon Boys. Meyer, Liverpool, hat ein Modell seiner permanenten Isolatoren ausgestellt, eine Isolirmasse, in die eine Zahl Drähte eingebettet ist; wie man schadhafte Stellen finden und ausbessern kann, ist schwer einzusehen. F. H. Varley, London, hat zwei seiner Bogenlampen aufgehängt, die aber nur an einem Abende brannten; angepriesen und gezeigt wird sein zu patentirender Kohlendocht, der wie ein gewöhnlicher, sehr lockerer, verkohlter Docht aussieht, stark abfärbt und bei 5 mm Durchmesser, mit einem Strome von 1,5 Ampère und 15 Volt, einen Lichtbogen von 6 mm gegeben haben soll; Varleys Akkumulator, der eine eng gewundene Kohlenbandschnecke von etwa 0,02 m Bandbreite bei 1 oder 2 mm Banddicke und 0,2 m Durchmesser als eine Polplatte enthält. Näheres kann man über diese Kohlenpräparate nicht erfahren; der Akkumulator würde jedenfalls den Vorzug grofser Leichtigkeit haben, und die Beseitigung des Bleies wäre auch in anderer Beziehung sehr erwünscht.

Mc. Evoy und Mathieson haben für ihre Apparate ein besonderes Zimmer. Der Metallsucher ist schon neulich[2]) besprochen worden. Der Torpedozünder neuerer Konstruktion besteht aus zwei Schlüsselplatten, von denen die eine auf der Station bleibt, während die andere, mit ersterer durch einen Draht verbunden, an Ort und Stelle versenkt wird; von letzterer gehen die Drähte für die einzelnen Torpedos aus, die sich beim Feuern automatisch ablösen, so dafs die Platte keine Gefahr leidet. Der Telegraphenanzapfer besteht einfach aus einer in eine Büchse eingeschlossenen Rolle, die an den Telegraphendraht aufgehängt wird und die dann in ihr induzirten Ströme in einem Telephon hörbar macht; man kann so Depeschen abfangen, ohne die Leitung zu zerschneiden. Für Militärzwecke besonders soll ferner ein Telegraphenapparat dienen, der einen Elektromagnet, vor dem durch einen Schlüssel eine Induktionsrolle bewegt wird, an der Sendestation und ein in den Kreis der Induktionsrolle eingeschaltetes Telephon an der Empfangsstation begreift, in dem die Morsezeichen gehört werden.

[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 366.

[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 117.
[2]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 139.

Digitized by Google

Besondere Beachtung verdienen die Apparate von Lucien Gaulard und Gibbs, für die Verteilung von Wechselstrom-Elektrizität, die durch Heft 6 dieser Zeitschrift eine schweizerische Note im Ost und Süde erwerben, wie sie für die Verteilung von Gleichstrom-Elektrizität durch Serien-Lampen-Schaltung und bei besonderen Schwierigkeiten entwerfen. Die Gesellschaft Siemens & Halske A.-G. hat für Wechselstrom-Bogenlicht-Lampen mit Hochlicht die Serien-Lampen-Schaltung in Anwendung gebracht. Durch sie wird die Lampe, die sich in einer Serie befindet, in dem Moment, wo sie Verlust, und sei es auch nur durch Abbrennen der Kohlenstifte, hat, und Gibbs wollen nun überhaupt die automatischen Systeme gar nicht benutzen, sondern nur Handregulierung, wie sie bei Gleichstrom-Serien-Bogenlicht-Lampen üblich ist. Siehe Figur 1 wie sie hier einhausend ist.

Fig. 1.

liegt gewissen. Jede der 3 Spulen enthält einen Eisenkern, und diese Eisenkerne sind miteinander verbunden, wie die Figur 2 zeigt. Die Spulen werden hier, um deutlich zu machen, wie sie gewickelt sind, in einer Ebene gezeichnet, sie sind aber natürlich um einander herum gewickelt. Um diese Lagen nach dem Gesetz der Induktion zu bestimmen, wie sie sich zueinander verhalten, wie die 4 Spulen zueinander stehen müssen, um die 4 Spannungen zu erhalten, die man braucht, um die Kohle an den Lampen gleichmäßig abbrennen zu lassen, dazu gehören schwierige Rechnungen, die sich Gibbs, wie es sich für 1 1/2 Kilometerlänge, die die Kohle einer Serie haben vorgenommen hat, ein gewisse Mühe gegeben hat, um die Kohlen gleichmäßig abbrennen zu lassen, und die Kosten möglichst gering zu machen. Die Kosten stehen hier in der wenigen Mühe, die sie machen, aber bereits in vielen Ländern patentiert ist, ausgiebig Anwendung gefunden hat. Die Gesellschaft Siemens & Halske A.-G. hat für Wechselstrom-Bogenlicht-Lampen mit Hochlicht die Serien-Lampen-Schaltung in Anwendung gebracht. Durch sie wird die Lampe, die sich in einer Serie befindet, in dem Moment, wo sie Verlust, und sei es auch nur durch Abbrennen der Kohlenstifte, hat, und Gibbs wollen nun überhaupt die automatischen Systeme gar nicht benutzen, sondern nur Handregulierung, wie sie bei Gleichstrom-Serien-Bogenlicht-Lampen üblich ist. Siehe Figur 1 wie sie hier einhausend ist.

Fig. 2.

Von bekannten Einzelheiten ist nur noch die Metropolitan Brush Company zu erwähnen, die zwei wichtige Neuerungen bringt, die sich auf Kohlenstifte und Lampenmechanismus beziehen, und die Lampe selbst betreffen. Die Gleicher Company und die British Electric Light Company, deren Kleine regenerativ waren, wollen die Kohlenstifte nicht mehr mit Kupfer überziehen, meinen Neuglück, die die Kupfer-Ueberzüge ist nicht nachteilig. Manches wird allerdings durch Kupfer-Ueberzug gewonnen, Gleichmäßigkeit und Wegsam-Langsam in weniger Tagen benutzt sein. Sehr viel interessanter aber sind die Anordnungen, die sich auf den Lampenmechanismus beziehen, wie im Uebrigen Gibbs, so verschwinden hier Apparate auch einiger Zeit wieder in einer Versenkung, um dann wieder hervorgeholt zu werden. Zahl von Neuerungen, die sich auf Lampenmechanismus beziehen, wie im Uebrigen Gibbs, so verschwinden hier Apparate auch einiger Zeit wieder in einer Versenkung, um dann wieder hervorgeholt zu werden.

London, im April 1902.

Dr. Bedell.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] Die General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen hat an sämmtliche Bahnverwaltungen namens des Handelsministeriums einen Erlafs gerichtet, in welchem es als in hohem Grade wünschenswerth und zur Forderung der heimischen Industrie vortheilhaft bezeichnet wird, dafs auf der diesjährigen Elektrischen Ausstellung die elektrotechnischen Einrichtungen der Eisenbahnen, insbesondere jene bezüglich des Signalwesens, in einheitlicher Weise zur Anschauung gebracht würden. Die Bahnverwaltungen wurden zu diesem Behuf eingeladen, sich mit der General-Inspektion ins Einvernehmen zu setzen, damit eine nach jeder Richtung hin würdige Vertretung der österreichischen Eisenbahnen auf der Elektrischen Ausstellung geschaffen werden könne. Für die Erhöhung der Betriebssicherheit der Eisenbahnen sehr wichtig dürften auch die zur Ausstellung gelangenden verschiedenen Beleuchtungssysteme für den Zugverkehr sein. — Die elektrotechnische Literatur aller Länder soll den Besuchern der Ausstellung möglichst vollständig und bequem zugänglich gemacht werden. Dazu hat die Ausstellungskommission die Buchhandlung A. Hartleben in Wien veranlafst, sich deshalb mit dem gesammten internationalen Buchhandel, den Herausgebern elektrotechnischer Fachzeitschriften u. s. w. in Verbindung zu setzen, dafs gebundene Exemplare als Ausstellungsgegenstände in Wandschränken aufgestellt werden, brochirte und aufgeschnittene aber zum Lesen und Nachschlagen unentgeltlich zur Verfügung stehen. Der Lesesaal wird nach verschiedenen Systemen elektrisch beleuchtet werden. — Der niederösterreichische Gewerbeverein, welcher der Frage näher getreten ist, in welcher Weise er die Bestrebungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik fördern könne, hat ein zur Erwägung dieser Frage niedergesetztes Komité u. A. beauftragt, »behufs eines auf Kosten des Niederösterreichischen Gewerbevereins herauszugebenden illustrirten Berichtes über die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883 für die Gewinnung besonders qualificirter, theoretisch und praktisch gebildeter Männer Sorge zu tragen«. — Die Ausstellungskommission bereitet die Anfertigung von leichten Eisenblechhüllen vor, mittels deren die Besucher der Maschinenabtheilung ihre Taschenuhren — indem sie dieselben mit einer solchen Hülle umgeben — gegen die magnetisirende Wirkung der kräftigen Ströme der Dynamomaschinen entziehen.

[Preisausschreiben.] Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat folgende zwei Preisaufgaben gestellt:

1. Für 1884 — grand prix des sciences mathématiques (goldene Medaille im Werthe von 3000 Franken) — »die Theorie der Anwendung der Elektrizität auf die Krafttübertragung in einem wichtigen Punkte zu vervollkommnen«.
2. Für 1885 (schon 1882 vorgeschlagen) — prix Bourdin (goldene Medaille im Werthe von 3000 Franken) — »den Ursprung der Elektrizität in der Atmosphäre und die Ursachen der grofsen Entwickelung der elektrischen Erscheinungen in den Gewitterwolken zu untersuchen«.

[Einfluss der Temperatur auf den elektrischen Widerstand von Mischungen von Schwefel und Kohlenstoff.] Shelford Bidwell hat schon vor zwei Jahren eine Reihe von Versuchen mit der Absicht begonnen, festzustellen, ob auch Schwefel, wie die ihm so nahe verwandten Selen und in schwächerem Mafse auch Tellur, in seiner Leitungsfähigkeit durch Licht beeinflufst werde. Nach Bidwells Versuchen wächst der Leitungswiderstand von Mischungen von Schwefel und Kohlenstoff mit der Temperaturzunahme, obwohl das Verhalten der einzelnen Bestandtheile ein Sinken desselben erwarten läfst. Bidwell erhitzte den Schwefel bis 115°, also wenig über seinen Schmelzpunkt 111°, rührte fein gepulverten Graphit ein und gofs Stangen dieser Mischung, die er schnell erkalten liefs. In beide Enden solcher Stangen, die in ihrem Aussehen, der schiefergrauen Farbe und dem an Gufseisen erinnernden Bruch dem Selen ähneln, wurden rothglühende Platindrähte eingepreßt und mittels eines Reflektionsgalvanometers die Aenderungen im Leitungswiderstande beobachtet. Die erzielten Veränderungen waren deutlich den Wärmestrahlen (des Sonnen- oder Magnesiumlichtes, einer Gasflamme, des warmen Fingers u. s. w.) zuzuschreiben; und Bidwell scheint sich in seinen weiteren Untersuchungen auf die Wirkung der Wärme beschränkt zu haben. Eine Mischung von 20 Gewichtstheilen Schwefel auf 9 Gewichtstheile Graphit erwies sich als zweckdienlichst; schnelles Abkühlen machte das Material empfindlicher, obwohl es den spezifischen Widerstand etwas erhöht. Zu genaueren Beobachtungen bediente er sich nach vergeblichen anderen Anordnungen des von Werner Siemens eingeführten Platindrahtgitters; die schmelzende Mischung ward auf eine mit Platindrähten umwundene Glimmerplatte aufgetragen. Der Widerstand betrug 9100 Ohm bei 15°, war bei 55° sechsmal so grofs, stieg ziemlich regelmäfsig, obwohl schneller mit höherer Temperatur, erreichte bei 100° sein Maximum und fiel dann wieder, so dafs den nachfolgenden Temperaturen gleiche Widerstände entsprachen: 105° und 85°, 110° und 65°, 114° und 50°, 115° und 35°. Die letzteren Beobachtungen sind natürlich wenig zuverlässig, da die Mischung bei 115° bereitet ward. Andere Mischungen, mit Lampenrufs, ebenfalls in verschiedenen Verhältnissen, hatten auch ein solches Maximum. Zur Erklärung des anormalen Wachsens des Widerstandes glaubt Bidwell annehmen zu dürfen, dafs die Mischung den Kohlenstoff in Schwefel eingebettet enthält; in höherer Temperatur dehnt sich der Schwefel zehnmal so stark aus wie der Graphit, dessen Theile daher mehr von einander getrennt werden, worunter die Leitungsfähigkeit leidet. Bei einer gewissen Temperatur beginnt dann nach Kopp der Schwefel sich zusammenzuziehen; es findet dann wieder ein besserer Kontakt zwischen den Kohlentheilchen statt und die Leitungsfähigkeit nimmt zu. Zur Unterstützung dieser Theorie führt er Folgendes an: In Mischungen von Kohle und Schellack oder Paraffin kann man durch Wählen der passenden Verhältnisse den Widerstand ins Unendliche steigern. Der Widerstand eines Stäbchens seiner Mischung, 3170 Ohm bei 17°, hob sich plötzlich um 800 Ohm, wenn das Stäbchen in Terpentin von derselben Temperatur getaucht ward, und erreichte 15 600 Ohm, wenn die Tränkung mit Terpentin unter der Luftpumpe erfolgte. Ward das Stäbchen hierauf durch Umwickeln mit Löschpapier vom Terpentin befreit, so betrug der Widerstand nach 3 Tagen nur noch 2070 Ohm bei 16°, war also etwas geringer als beim Beginn des Experiments, wie dies bei der um 1° niedrigeren Temperatur zu erwarten war. Olivenöl hatte dieselbe Wirkung, wenn auch weniger deutlich, was durch eine grofsere Zähigkeit erklärt werden würde, wenn man voraussetzt, dafs das in die Poren eindringende Oel die Kohlentheilchen, das leitende Medium, von einander isolirte und so den Widerstand vergrößerte.

Diese Mischung von Schwefel und Kohle erwies sich als ganz wirksam für ein Mikrophon, namentlich bei Anwendung einer starkeren Batterie von 20 Leclanché-Elementen. Die Empfindlichkeit gegen Warme wurde sie aber zu einem gefährlichen, wenn auch billigen Material für Widerstandsmesser machen.

[Verwerthung der Batterierückstände.] In dem Archiv für Post und Telegraphie (1883, S. 56) macht Geh. exped. Sekretar Kolb in Berlin Mittheilungen über die Verwerthung der Batterierückstände in der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung. Die Rückstände werden vertragsmafsig dem Meistbietenden überlassen. Derselbe Abnehmer übernimmt jetzt meist jahrelang die Rückstände zu feststehenden Preisen, ohne irgend welche Gewährleistung der Verwaltung in Betreff des Metallgehaltes. Es hat sich nämlich im Laufe der Jahre ergeben, dafs das Verhältnifs zwischen den aus den Rückständen zu

Digitized by Google

gewinnenden Mengen von Kupfer bezw. Zink nur in ziemlich engen Grenzen schwankt. Die Ablieferung der Rückstände erfolgt in der Regel jährlich zweimal; zuvor werden die Rückstände durch Auswaschen in reinem Flufs- oder Regenwasser möglichst von den beigemischten Salzen befreit.

Jahr	Zahl der unbrauchbar gewordenen				Durchschnittspreis der			Mithin Kostenpreis der unbrauchbar gewordenen			Kostenpreis des verbrauchten Kupfervitriols	Der Erlös für Batterierückstände betrug
	unterhaltenen Elemente	Zinkringe	Bleibleche	Bleiplatten	Zinkringe für 100 Stück	Bleibleche	Bleiplatten	Zinkringe	Bleibleche	Bleiplatten		
					M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
1878 79	109 170	62 033	9 569	539	28,65	15	28,75	17 754	1 435	155	35 464	8 755
1879 80	115 208	71 508	6 648	1 027	24,25	15	31,55	17 341	997	324	37 100	12 230
1880 81	122 176	79 953	7 395	1 463	32,88	15	31,50	26 289	1 109	461	44 150	12 082
1881 82	127 166	78 937	7 292	910	24,40	15	32,50	19 261	1 094	296	43 770	13 670
Zusammen . . .		292 431	30 904	3 939	.	.	.	80 645	4 635	1 236	160 484	46 737

Gesammt-Ausgabe . . . 247 000 Mark.

Hierzu treten 7 816 M. als Erlös für unbrauchbar gewordene Zinkringe, welche bei Herstellung neuer Zinkringe nicht verwendet sind, so dafs im ganzen 54 553 M. oder 22 % der Gesammt-Ausgabe für Batterieunterhaltung als Rück-Einnahme zu verrechnen sind.

Fortschritte der Telegraphie in England i. J. 1882. Die Kgl. Post- und Telegraphenverwaltung ist im Jahre 1882 bemüht gewesen, oberirdische Leitungen, wo es möglich war, durch unterirdische zu ersetzen. Zwischen London und Leeds, Brighton und Southhampton wurden zu den bestehenden Linien noch neue hinzugefügt. Die Legung des Jay Gould altlantischen Kabels hat die Errichtung neuer Linien zwischen London, Liverpool, Bristol und Penzance nothig gemacht; für die Eastern Telegraph Company und die Direct Spanish Company wurden besondere Drähte zwischen London und Penzance und London und Falmouth gespannt. Ein unterseeisches Kabel von Bedeutung ist 1882 von der Telegraphenverwaltung nicht gelegt worden, dagegen wurden die unterbrochenen Verbindungen mit Stornaway, den Inseln Lewis, Islay, Mull und dem westlichen Hochlande Schottlands, sowie die Kabel über den Firth of Forth und Tay wieder hergestellt. Die von der Verwaltung in Newcastle-on-Tyne errichtete, ausschliefslich mit unterirdischen Leitungen versehene Telephonanlage dehnte sich rasch aus; es sind bereits etwa 200 Theilnehmer angeschlossen. Ebenso haben die Anlagen in Leicester, Hull, Plymouth und anderen Orten rasche Fortschritte gemacht; auch hat die Verwaltung mehrere Telephonleitungen zur Verbindung verschiedener Städte untereinander, theils für sich selbst, theils für die Lancashire und Cheshire, die National Telephone und andere Gesellschaften ausgeführt. Obgleich die Postverwaltung 19 Drähte zwischen England und Irland hat, genügen dieselben dem Verkehre nicht, daher wird ein neues Kabel mit 4 Leitungen von Fishguard nach der irischen Küste, nordlich von Wexford, gelegt werden, welches die India Rubber Company zu Silvertown anfertigt; die zugehörigen Landlinien werden schnell vollendet. Für die Telegraphenverwaltung wird ein besonderer Kabeldampfer erbaut und ebenso die erforderlichen Kabelbehälter, Vorrathsräume u. s. w. in einem Theile des Docks zu Woolwich angelegt. Das Kabelschiff wird 73,5 m lang, 10 m breit, 6,1 m tief und erhält Maschinen von über 960 Pferdekräfte. Es sollte ursprünglich mit Schaufelrädern, deren jedes mit zwei Maschinen versehen sein sollte, ausgerüstet werden, die nöthigenfalls von einander unabhängig arbeiten könnten, doch ist man aus ökonomischen Gründen auf eine einzige Schraube zurückgegangen. — Das pneumatische Netz in London ist durch einen Rohrstrang vom General-Postamt nach Hatton-Garden und anderen Orten erweitert und hierfür eine vierte 50-pferd. Maschine in der Zentralstation aufgestellt worden.

Auf elektrischem Gebiete sind bedeutende Fortschritte zu verzeichnen. Seit Einführung des Quadruplex (vgl. 1880, S. 240) sind die ursprünglichen Apparate vollständig umgearbeitet worden, besonders wegen der Feuchtigkeit der Atmosphäre; es sind 14 Stromkreise mit diesem Systeme versehen und arbeiten ohne Storung. Die wesentlichste Verbesserung ist die Anwendung des vorzüglich arbeitenden »Compound-Relay«. Der Gebrauch von Translatoren bei dem Schnelltelegraphiren nimmt sehr zu; es sind bereits 80 derselben in Gebrauch. — In dem Telephonbetriebe hat die Anwendung doppelter Drähte zur Vermeidung von Induktionsstorungen sehr zugenommen, so dafs nahe 128 km (800 Meilen) in Gebrauch sind.

Die Verwaltung hat die vom Pariser Kongrefs vorgeschlagenen Benennungen der Einheiten angenommen.

Von unterseeischen Kabeln haben Siemens Brothers & Co. die beiden im Jahre 1881 angefangenen, der Jay Gould Company gehörenden Kabel zwischen England und Amerika vollendet, und ein Kabel von Djedda nach Suakin im Rothen Meere für die türkische Regierung gelegt. — Die Telegraph Construction Company legte im Januar mit ihrem Schiffe »Kangaroo« ein Kabel von 930 km (503 Seemeilen) Länge zwischen Triest und Corfu mit 15 Schutzdrähten No. 13 und Hanfbewickelung darüber. Im Februar wurde das atlantische Kabel von 1874, welches sich an einem Felsen durchgescheuert hatte, reparirt; ebenso im Oktober das der Vereinigten Deutschen Telegraphen-Gesellschaft gehörende vieradrige Kabel zwischen Lowestoft und Greetsiel, ferner das brasilianische Kabel zwischen St. Vincent und Pernambuco. Ferner legte die Gesellschaft ein neues Kabel zwischen Greetsiel und Valentia für die Deutsche Telegraphen-Gesellschaft; es geht durch die Nordsee und den Kanal; auf 552 km (298 Meilen) Länge hat es 10 Schutzdrähte No. 2, auf dem übrigen Theil, mit Ausnahme der Uferenden, 10 Drähte No. 6; die Gesammtlänge ist 1560 km (841 Meilen). Für die Western and Brazilian Company wurde ein Kabel von 667 km (360 Meilen) Länge mit 10 Drähten No. 8 an der brasilianischen Küste zwischen Ceara und Maranham gelegt. Von anderen von der Gesellschaft ausgeführten Kabelreparaturen ist noch die desjenigen zwischen Portheurno und Lissabon, sowie die des 1869 zwischen Brest und St. Pierre gelegten Kabels, zum Theil in 2400 Faden (4360 m) Tiefe; diese am 15. Mai begonnene und am 20. September beendete Arbeit war sehr schwierig; im Ganzen wurden hier 217 Meilen neue Kabel gelegt. Im Oktober wurde ein neues Kabel mit 10 Drähten No. 13 von 378 km (204 Meilen) Länge zwischen Malta und Tripolis für die Eastern Telegraph Company gelegt. Endlich wurde in demselben Monat für Rechnung der Brazilian Submarine Telegraph

Digitized by Google

Company ein zweites Kabel zwischen Lissabon und Madeira gelegt. Das Tiefseekabel besitzt 9 Drähte No. 13, jedes für sich mit Komposition und Leinwand überzogen, die äufsere Hülle ist die gewöhnliche. Die Telegraph Construction Company hat noch ein Kabel angefertigt, das als dritte Linie fürs Rothe Meer bestimmt war, von dem aber ein Theil eingeschifft ist und für die Great Northern Telegraph Company von Hongkong nach Shangai gelegt werden soll. (Engineering, Bd. 35, S. 37.)

Wir reihen hieran aus Electrician, Bd. 10, S. 412, nach einem kürzlich von H. W. Preece gehaltenen Vortrag einige Mittheilungen über die gegenwartig in England im Gebrauche befindlichen Telegraphenapparate. Mittels des Zeigertelegraphen ist am einfachsten zu lesen, da ein Zeiger, dem gewünschten Buchstaben gegenübergestellt, denselben angiebt. Derartige Instrumente sind noch 4398 im Gebrauch; ihr Mechanismus ist jedoch verwickelt und theuer in der Unterhaltung, so dafs dieselben durch das Telephon rasch verdrängt werden. Der Nadeltelegraph hat die einfachste Einrichtung, erfordert aber besondere Uebung für seine Bedienung; es sind bei der Postverwaltung noch 3791 und bei verschiedenen Eisenbahn-Gesellschaften noch 15702 im Gebrauche. Der Morse-Apparat wird bei der Postverwaltung in 1330 Exemplaren gebraucht, und da er die Buchstaben nicht allein auf Papierstreifen darstellt, sondern dieselben auch dem Gehore deutlich wahrnehmbar macht, so hat sich das Lesen nach dem Gehor auch sehr verbreitet. In England sind etwa 2000 Klopfer im Gebrauche (1869 noch keiner); in Amerika wird kaum ein anderer Apparat benutzt, dagegen ist auf dem europaischen Kontinent wohl kein einziges derartiges Instrument in Benutzung. — Akustisches Lesen gewinnt grofse Vervollkommnung in Brights Glockeninstrument (vgl. S. 181). Hughes' Typendruckapparat ist blos nach dem Kontinent im Gebrauch, er ist als internationaler Apparat anerkannt und ausschliefslich für die nach dem Festland gehenden Linien der Submarine Telegraph Company in Benutzung. — Von Duplexlinien sind in England 319, Quadruplexlinien 13 in Thätigkeit. Die höchste Leistungsfahigkeit der Telegraphie wird durch automatische Sender erreicht, durch welche das Geben der Telegramme nicht mit der Hand, sondern auf mechanischem Wege erfolgt. Derartige Apparate finden sich in England 224 auf 71 Linien im Gebrauch; sie gestatten, mit Leichtigkeit 200 Worte in der Minute zu telegraphiren, wahrend mit der Hand hochstens 30 bis 40 erreicht werden. Seitdem bei diesem System auch das Gegensprechen angewendet werden kann, ist es möglich, 400 Worte in der Minute auf einem Drahte zu befordern. Durch den Gebrauch von schnell arbeitenden Translatoren ist die Länge der Linie für automatische Arbeit kaum begrenzt und wird es möglich sein, 100 Worte in der Minute nach Indien zu senden.

[Western Union Telegraph Company.] Einem im Archiv für Post und Telegraphie (1883, S. 209 ff.) abgedruckten Reisebericht entnehmen wir folgende Angaben über die Western Union Telegraph Company die hervorragendste der 30 Telegraphen-Gesellschaften, in deren Handen sich das nach den verschiedenen Gesetzen der Einzelstaaten verwaltete Telegraphenwesen in den Vereinigten Staaten von Amerika befindet. Die Oberleitung der Western Union Company übt ein Präsident mit einem Beirath aus 56 Köpfen aus. Das Betriebspersonal zahlte am 1. Januar 1882 17893 Personen, darunter 14554 Beamte, 81 Batteriewärter, 2413 Boten (meist Knaben von 15 bis 17 Jahren), 655 »Linienleute«. Das oberirdische Netz enthielt 194638 km Linien mit 355702 km Draht; die Flufs- und Seekabel der Gesellschaft messen 9500 km, darunter zwei Kabel nach Europa und zwei nach Cuba. Unterirdisch ist fast nur die Stadtleitung in Neu-York (3,5 km mit 143,5 km Draht). Von den 11391 Telegraphenamtern sind 151 in Neu-York. Das Stammkapital von 340 Millionen Mark (80 Millionen Dollars) erhielt im letzten Jahre 8% Dividende.

In das Hauptamt in Neu-York sind aufser den Kabeln 470 oberirdische Leitungen eingeführt, welche auf der Hofseite an einem aus Schmiedeisen und Gasrohren hergestellten Rahmen abgefangen sind. In dem elektrisch — theils durch Bogenlampen nach Edison und Brush, theils durch Edison'sche Glühlichter — erleuchteten Apparatsaale dieses Amtes sind 516 Apparate aufgestellt, vorzugsweise Klopfer; 130 davon arbeiten in Duplex- und Quadruplex-Systemen. Die Anzahl der Typendrucker (Hughes und Phelps) ist gering. Die Batterie — aus Callaud-Elementen — war auf 15000 Elemente gestiegen, ist aber durch die Aufstellung von 15 Dynamomaschinen (in drei Abtheilungen zu je fünf) wesentlich vermindert worden; die erste Abtheilung liefert positiven, die zweite negativen Strom, die dritte, in Dienstbereitschaft gehaltene, dient zur Erzeugung von Wechselströmen.

Die Gebühren werden nach Taxquadraten erhoben; das einfache Telegramm von 10 Wortern (Adresse und Unterschrift frei) kostet auf 100, 200, 400, 600 u. s. w. engl. Meilen (161, 232, 464, 928 u. s. w. Kilometer) 0,25, 0,5, 0,75, 1 u. s. w. Dollar; auf Entfernungen über 1000 Meilen 2 bis 3 Dollars. Telegramme, welche die Gesellschaft nach eigenem Ermessen erst in der Nacht befördern darf und erst am anderen Morgen zuzustellen braucht, geniefsen 33⅓% Ermäfsigung; die Erträge aus derartigen Telegrammen sind nicht unbetrachtlich.

[Telephon in Amerika.] Die American Bell Telephone Company veröffentlichte bei ihrer am 28. Marz d. J. in Boston abgehaltenen Versammlung folgende statistischen Angaben.

Vermittelungsämter:	1. Jan. 1882:	1. Jan. 1883:	Zunahme:
In Betrieb	486	735	249
Zahl der Theilnehmer	70525	97735	27210
Drahtlänge in Kilometern . .	79111	111748	32637
Besondere, zu ihrem Gebiete gehorende Linien:			
Ertheilte Erlaubnisse	75	256	181
Kilometer Stangenleitungen . .	3229	9902	6673
Drahtlänge in Kilometern . .	4887	21968	17081
Vermiethete Instrumente (am 20. Februar)	189374	249711	60337

Die Zahl der bis zum 20. Februar d. J. angefertigten und angekauften Instrumente betrug 328528; hiervon befanden sich 249711 in Handen dazu Berechtigter, 13940 vorräthige brauchbare, 20722 vernichtete, 40966 mangelhafte und demnachst zu vernichtende, 3189 Ausgleichung der Rechnung.

Die Einnahme aus der Bestellung von Telegrammen hat sich gegen das Vorjahr verdoppelt; dennoch ist der ganze Geschaftszweig noch nicht von Bedeutung. Der Gewinn aus dem Verkauf von Instrumenten hat abgenommen, da auch von ausländischen Fabrikanten gute Apparate für ihre eigenen Lander geliefert werden. Die Versuche, mit unterirdischen Leitungen zu arbeiten, sind bisher nur für kurze Entfernungen von gutem Erfolge gewesen. (Telegraphic Journal, Bd. 12, S. 331.)

[Der Telephonverkehr in Japan.] Ueber die Anwendung und die Ausbreitung des Telephons in Japan hat T. J. Larkin der Society of Telegraph Engineers and of Electricians einige Mittheilungen gemacht, die in der Sitzung vom 14. Dezember 1882 vorgelesen wurden. Wir entnehmen daraus dem Journal der Gesellschaft (11. Bd., S. 601) das Nachfolgende:

Die Stadt Osaka, die zweite Stadt des Kaiserreiches und wegen ihrer vielen Wasserwege und der überraschend grofsen Anzahl von Brücken häufig das japanische Venedig genannt, ist 42 km in südwestlicher Richtung von der alten Hauptstadt des Landes, früher Miako, jetzt Kioto oder Saikiyo genannt, entfernt. Ihre nahezu 300000 Seelen betragende Bevölkerung bewohnt grofstentheils hol-

Digitized by Google

zerne, selten mehr als zwei Stockwerke hohe Gebäude, so dafs die Ausdehnung der Stadt eine sehr bedeutende ist. Trotz der starken, durch die Stadt vertheilten Polizeimacht bot es öfters nicht geringe Schwierigkeiten, boswillige Brandstiftungen, Räubereien, militärische Aufstände u. s. w. rechtzeitig zu unterdrücken, und daher war die Möglichkeit einer schnellen Vereinigung starker Polizeiabtheilungen wünschenswerth. Im Juli 1878 wurde eine telegraphische Verbindung zwischen neun Stationen, einschliefslich der Zentralstation, unter Larkins Leitung hergestellt. Die Drähte (No. 11, G. P.) wurden so weit als möglich auf vorhandenen Pfählen errichtet, die neun Stationen mit Morse-Apparaten versehen, auf jeder Station zwei Beamte und auf der Zentralstation ein vollständiges Personal eingesetzt. Fünf Linien gehen vom Hauptamte aus; eine derselben ist mit dem Haupt-Telegraphenamte der Regierung und von hier aus mit Tokiyo (dem früheren Yedo) verbunden. Die beiden grofsen Gefangnisse der Stadt wurden ebenfalls mit den nächsten Polizeistationen verbunden. Einfache Schlagglocken, ähnlich den an den Eisenbahnlinien gebrauchlichen, wurden angewendet und ein System von Signalen für alle etwa vorkommenden Ereignisse festgestellt, um den Polizeibeamten sofort über dieselben Mittheilung zu machen.

Kurz nachdem alles vollendet war, wurde beobachtet, dafs der Nachrichtenverkehr nicht mit der auf anderen Telegraphenämtern eigenen Pünktlichkeit vor sich ging, sondern haufig Irrthumer vorkamen; die sonst ebenfalls an jene Pünktlichkeit gewohnten Beamten wurden in Ausübung ihrer neuen Pflichten zwischen den Polizeileuten verdriefslich, und manche derselben kamen um ihre Zurückberufung von diesen Stellen ein. Bei dieser Lage der Dinge wurde das Telephon, nachdem seine Vorzüge immer mehr bekannt wurden, von den Ortsbehorden als Ersatz für die Morse-Apparate in Aussicht genommen und Larkin mit dahin zielenden Versuchen beauftragt, die zu günstigen Ergebnissen führten. Die nothwendigen Aenderungen wurden sogleich vorgenommen, Bells Telephone, jeder Satz bestehend aus Glocke, Hand- und Wandtelephon, wurden angekauft, und da nicht sogleich die erforderliche Menge derselben zu haben war, übernahm die Regierung in Tokiyo die Anfertigung der fehlenden Apparate, die nach amerikanischen Originalen vorzüglich ausgefuhrt wurden [1]).

Auf jeder Station wurden die Apparate in besonders abgetheilten, kleinen Räumen angebracht und zwei intelligente Polizeileute im Gebrauche derselben sowie über die bei etwaigen Storungen zu ergreifenden Mafsregeln kurz unterrichtet. Mit Einführung des Telephons wurden einige Stationen mehr hergestellt und in eine Linie vier Telephonstationen eingeschaltet. Die angenommenen Klingelsignale sind derart, dafs jede Station weifs, welche gerufen wird, auf jeder Linie gilt ein Glockenschlag für die Hauptstation, zwei für die zweite Station u. s. w.; zwischen jedem vollständigen Anrufe findet eine kleine Pause statt. Die Polizeileute haben sich erstaunlich schnell mit der Einrichtung vertraut gemacht.

Bei wiederholten Besuchen überzeugte sich Larkin, dafs die ganze Anlage gut arbeitete; die vollkommene Ueberwachung auch der entferntesten Stadttheile wurde mit vieler Befriedigung anerkannt. Eine der Linien von etwa 12,5 km Länge mit vier Stationen liegt auf einer kurzen Strecke auf Pfählen, welche gleichzeitig eine Anzahl andere Telegraphendrähte tragen, durch welche fortwährend kräftige Strome zirkuliren; dann geht sie neben einer kaufmännischen Leitung weiter. Larkin befürchtete Störungen in der Telephonleitung, doch scheinen die Polizeileute keine Schwierigkeiten in der Unterhaltung zu finden, und in der That war die Artikulation überraschend laut und deutlich, obgleich Induktionseinflüsse wahrnehmbar waren. Die Errichtung besonderer Linien für den Telephonverkehr würde wohl vortheilhafter gewesen sein, doch mufsten aus ökonomischen Rücksichten die vorhandenen Telegraphengestänge benutzt werden.

Die Polizeiverwaltung von Tokiyo hatte zu gleicher Zeit eine oder zwei Telephonlinien neben einem vollen System von Morse-Linien; die Mehrzahl der dortigen Polizeiämter nahm auch Handelsdepeschen an. In Yokohama ist das Haupt-Polizeiamt mit allen Bezirks-Polizeiämtern und dem Gefangnifs ebenfalls in telephonischer Verbindung; ebenso sind in Hiogo das Regierungsgebäude, das Haupt-Polizeiamt, das Gefangnifs und die Bezirks-Polizeiämter durch Telephone verbunden. Der Palast des Mikado zu Akasaka in Tokiyo hatte die erste Telephonlinie, welche zum Ministerium der öffentlichen Arbeiten führte.

Die eingeleisige Eisenbahn zwischen Hiogo und Otsu, 92 km lang, mit 17 Stationen, von denen bei normalem Betriebe sieben Kreuzungsstationen sind, war durchaus mit Blocksystem versehen; sieben Hauptstationen wurden durch eine Morse-Linie bedient; hierzu wurde später eine Telephonleitung errichtet, die erste an einer Eisenbahn in Japan. Bei derselben wurden alle Vorkehrungen getroffen, um Induktionsstrome fern zu halten; diese Linie, aus Drähten No. 11 hergestellt, wurde auf leichten Hinokistangen auf der der Hauptleitung gegenüberliegenden Seite der Bahn errichtet; die kürzeste Entfernung zwischen beiden Linien beträgt etwa 3,35 m, und zwar bei Ueberschreitung zweier eiserner Brücken, deren eine etwa 0,4 km lang ist. An einer einzigen Stelle kreuzen sich beide Linien unter rechtem Winkel, der senkrechte Abstand des untersten Drahtes der Hauptlinie von der Telephonleitung betragt hier etwa 3,65 m. Die Erdleitungen zu Suita und Osaka wurden getrennt gehalten von denen der Blockleitung und dazu die Schienen genommen. Bei Einschaltung der Apparate machte sich zwar die Morse-Arbeit sehr bemerkbar, ohne jedoch die Unterhaltung zu stören; diese Einflüsse rührten hauptsächlich von einer an der Spitze der Säulen der elfdrähtigen Hauptleitung angebrachten Gegensprechlinie her. Diese Linie wurde im Juli 1880 vollendet und in die Stationsbüreaux eingeleitet, deren Vorsteher auch für die Blocksignale verantwortlich sind; doch scheinen letztere nach Larkins Erfahrungen seit Einführung des Telephons eine geringere Bedeutung erhalten zu haben.

Bald nach Errichtung dieser Linie wurde auch eine Telephonverbindung zwischen den beiden nur 1,6 km entfernten Eisenbahnstationen Hiogo und Sannomiya hergestellt, die sich hier um so nützlicher erwies, als es bei der kurzen Fahrzeit (5 Minuten) und einem Aufenthalte der Züge in Hiogo von nur wenigen Minuten sehr häufig geschah, dafs die telegraphisch übermittelten Auftrage zu spät anlangten, was seit Einführung des Telephons nicht mehr vorkam. Da sich diese Linien nicht nur sehr billig stellten, sondern sich auch durchaus vortheilhaft erwiesen hatten, wurde die Ausrüstung aller Stationen mit Telephon in Erwägung gezogen und Larkin im September 1880 zur Veranschlagung der Kosten einer Telephonlinie für die ganze Länge der Bahn aufgefordert.

Um das zur Verbindung zweier verschiedenen Eisenbahnstationen benutzte Telephon auch für solche Fälle nutzbar zu machen, wo der in Fahrt befindliche Zug durch irgend welchen Umstand zum Halten auf der Strecke gezwungen ist, schlug Larkin vor, eine Trennung des Leitungsdrahtes in gewissen Entfernungen (etwa 1,6 km) von jeder Station an einigen wenigen Pfählen zu ermoglichen und denselben so niedrig aufzuhängen, dafs er bequem durch die Zugführer erreicht werden kann, der die Instruktion hat, eine solche Verbindungsstelle im Fall eines Stillstandes des Zuges zu losen. In Folge dessen würden die Klingeln an beiden benachbarten Stationen nicht mehr ertönen; wenn nun jeder Stationsvorsteher dahin instruirt ist, dieses Versagen der Klingeln in Verbindung mit dem Nichteintreffen des Zuges zur gewohnlichen Zeit auf einen Unfall des Zuges zu beziehen, so sind dieselben sogleich in den Stand gesetzt,

[1] Der Verfasser bemerkt hierbei, dafs die amerikanischen und europaischen Patentgesetze sich nicht auf Japan erstrecken, auch die neue Gesetzgebung dieselben nicht erwähnt, so dafs Mechaniker in Tokiyo die Telegraphenapparate, Blitzableiter u. s. w. besonders nach Siemens' Originalen anfertigen, ebenso werden Telephonapparate nachgeahmt.

Digitized by Google

die nöthigen Mafsregeln zu ergreifen. Um dieses System noch nutzbarer zu machen, würde der Zugführer mit einem Telephonapparate zu versehen sein, den er an der betreffenden Stelle einschalten und so nach beiden Stationen die nöthigen Mittheilungen machen kann. Das Bell-Telephon würde sich für diesen Zweck besonders eignen; bekanntlich ist dasselbe auch anderwärts schon früher für diesen Zweck empfohlen bezw. benutzt worden.

[Telephonische Musikübertragung.] In der Internationalen Kolonial- und Export-Ausstellung in Amsterdam ist ein besonderer Pavillon für telephonische Musikübertragung erbaut worden. In denselben sind vier Leitungen von vier verschiedenen Orten her eingeführt worden, und zwar: 1. von dem Stadttheater, 2. von dem Theater Frascati, 3. von dem Palais vor Volksvlijt und 4. von einem etwa 5,5 km von der Ausstellung entfernten Hause hinter dem sogen. Zollhause. An jedem Orte wird J. Berliner aus Hannover, welcher mit der Ausführung beauftragt ist (vgl. 1882, S. 360), 12 bis 15 Berliner'sche Mikrophone der bekannten Konstruktion aufstellen, und für jedes zwei grofse Callaud-Elemente mit sternförmigen Zinken nach amerikanischem Modelle. An jedem Orte werden ferner zwei grofse Induktionsrollen aufgestellt, doppelt so grofs, wie die seiner Zeit in München. Die sämmtlichen Mikrophone, Induktorien und Batterien werden parallel geschaltet, und zwar die letzteren in Reihen zu je zwei Elementen, so dafs sich eine Spannung von 2 Volt ergiebt. In dem Pavillon in der Ausstellung werden vier Zimmer eingerichtet mit je 40 Telephonen und ein General-Umschalter angebracht, mittels dessen jede Leitung nach jedem Zimmer eingeschaltet werden kann. Die Telephone werden zu je 20 hinter einander und je 2 parallel geschaltet. Nebenbei werden noch einige kleine Versuche mit Mikrophonen in Resonanzkästchen gemacht werden, so z. B. zur telephonischen Verwandelung einer Flöte in ein Fagott und einer ersten Violine in eine Bratsche.

[Kostenanschlag für elektrische Beleuchtung von Sheffield.] Die Stadt Sheffield beschlofs mit mehreren anderen Städten, für sich selbst eine Provisional Order für elektrische Beleuchtung zu fordern, um nicht die aufserordentlichen Rechte der Electric Lighting Bill irgend einer Gesellschaft überlassen zu müssen. Conrad W. Cooke, dessen Rath sich die Stadt für dieses Unternehmen erbat, schlug in seinem vorläufigen Berichte vor, in einem gewissen Distrikte der Stadt zunächst nur die Häuser selbst, nicht die Strafsen zu beleuchten, und auch nur die wichtigeren Häuser. Der gewählte Distrikt hat mehr als 3 km Hausfront, im Durchschnitt 550 Häuser zu je 7,5 m Front. Zur Beleuchtung hält Cooke die Glühlampen allein für geeignet, da sie ein gleichmäfsigeres, angenehmeres Licht geben und sehr wenig Aufsicht beanspruchen; für Strafsen und Plätze, auch für Hallen, würden natürlich Bogenlampen benutzt werden, die ihre besonderen Maschinen und Leiter haben sollten. Da beinahe 75 % der 550 Häuser Läden haben, so werden 10 000 Lampen als nöthig angenommen, für diese 1 250 Pferdestärken, d. h. 1 Pferdestärke für je 8 Lampen, verlangt, während Gesellschaften gewöhnlich 10 Lampen zu 20 Kerzen mit derselben Kraft speisen wollen. Cooke giebt für diese einen dreifachen Kostenanschlag, gegründet auf Anlage mit A-Maschinen ohne Kondensation, B-Kondensationsmaschinen, beide mit gewöhnlichen Lancaster-Kesseln, oder C-Kondensationsmaschinen mit Lokomotivkesseln; die Unterschiede sind schliefslich nicht bedeutend; wir geben daher nur die Zahlen für A-Maschinen und Kessel:

I. Anlagekosten:			
Dampfkraft:	6 Maschinen (1 Reserve) zu 15 000 M.	=	90 000 M.
	6 Kessel zu 15 600 M.	=	93 600 M.
	Rohre, Montirung u. s. w.	=	40 000 M.
		=	223 600 M.
Dynamos:	6 Dynamos zu 1 000 Kerzen zu 16 000 M. .	=	192 000 M.
	Montirung u. s. w. . . .	=	20 000 M.
Dampf- und elektrische Kraft		=	435 600 M.
d. h. für die Lampe = 43,56 M.			
Leitung:	doppelte Hauptleitung in der Strafse, für den Kilometer 37 284 M.	=	144 000 M.
	60 Verzweigungsapparate zu 160 M.	=	9 600 M.
	400 Hauslinien zu je 60 M.	=	24 000 M.
		=	177 600 M.
Grundstücke und Gebäude		=	200 000 M.
Extra-Ausgaben 10 %		=	81 320 M.
I. Anlage		=	894 520 M.
d. h. für die Lampe 89,45 M.			
II. Betriebskosten für das Jahr:			
Kohle, 7 M. für die Tonne, 1,25 kg Kohle für die Pferdestärke		=	31 460 M.
Oel, Vorräthe u. s. w.		=	5 000 M.
Löhne:	1 Aufseher . . = 3 000 M.		
	3 Arbeiter, jeder 2 100 M. . . = 6 300 M.		
	6 Feuerleute, jeder 1 560 M. = 9 400 M.		
	1 Junge . . . . = 420 M.		
Löhne		=	19 120 M.
II. Betriebskosten für das Jahr		=	55 760 M.
d. h. für die Lampe jährlich 5,576 M.			
III. Instandhaltung:			
Reparaturen:	für Gebäude 5 % . . .	=	5 000 M.
	für elektrische Apparate 10 %	=	21 200 M.
	für Maschinen u. Kessel 10 %	=	22 360 M.
	für Leitungen 5 % . . .	=	8 880 M.
III. Reparaturen		=	57 440 M.
d. h. für die Lampe jährlich 5,74 M.			
IV. Verwaltung:			
Beamtengehälter u. s. w.		=	10 000 M.
Zinsen für Anlagekapital 5 %		=	44 720 M.
Summe von II., III., IV., Kosten der Beleuchtung			167 920 M.
d. h. für die Lampe jährlich 16,79 M.			

Es mufs beachtet werden, dafs in diesem Anschlage keine Posten für Wasser enthalten sind, dafs die Löhne hoch berechnet, die Kohlen dagegen in Sheffield sehr billig sind, und dafs das Jahr zu 3000 Beleuchtungsstunden angenommen ist, was selbst in einer so berühmt nebligen Stadt, wie Sheffield, besonders bei Berücksichtigung der Lichtersparnifs in Läden an Sonntagen, im Sommer u. s. w., aufserordentlich ungünstig sein dürfte. Mehrfache Gründe haben die Stadt Sheffield veranlafst, vorläufig keine aktiven Schritte zu unternehmen.

Digitized by Google

[Das elektrische Licht in einer Schwefelkohlenstoffatmosphäre.] Jamin und Maneuvrier haben den elektrischen Lichtbogen in verschiedenen verdünnten Gasen studirt und besonders mit Schwefelkohlenstoff interessante Erfolge erhalten. Sie wenden zwei senkrechte Kohlenstäbe an, deren Enden einander zugekehrt sind und leicht verschoben werden können. Verdünnt man die Luft so stark, dafs kein Bogen mehr existiren kann, sondern nur ein schwacher Lichtschein, und bringt dann einige Tropfen Schwefelkohlenstoff in den Apparat, genug, um den Gasdruck innen um etwa 0,05 m zu erhöhen, so bildet sich der Lichtbogen nach Trennung der Kohlenstäbe mit unerträglichem Glanze, stärker als unter gewöhnlichen Umständen. Durch berufste Gläser betrachtet, erscheint der Bogen in Hufeisenform von etwa 0,05 m Höhe, umspielt von einer langen Flamme, die sich nach oben zuspitzt. Die Kohlenspitzen glühen roth; die Lichtstärke des glühenden Dampfes ist aber überwiegend, so dafs der ganze Saal von einem blafsgrünen Licht, an das einer Kupferflamme erinnernd, beleuchtet wird. Die Intensität dieser Flamme wächst mit dem vermehrten Drucke; da aber gleichzeitig der Widerstand steigt, so erlischt der Bogen häufig, und man mufs dann die Kohlen wieder zur Berührung bringen. Das Spektrum dieser Flamme besteht aus vier einander äufserst ähnlichen Bandern von hellen, eng aneinanderliegenden Linien, von denen die erste die hellste ist; die Bänder erscheinen in roth, gelb, grün und violet, am lebhaftesten in grün.

Ein Abnehmen oder Zunehmen der Kohlenspitzen wurde nicht beachtet, dagegen setzt sich von dem Schwefelkohlenstoff braunschwarzer Beschlag an der Glaswand an, der wahrscheinlich eine Verbindung von Kohlenstoff und Schwefel repräsentirt. Jamin und Maneuvrier glauben, dafs dieses brillante grüne Licht für Signale und auf Leuchtthürmen benutzt werden konnte, sagen aber nicht, wie man die Stromunterbrechungen und den Beschlag vermeiden könnte.

[Elektrische Lokomotivbeleuchtung.] Am 27. April d. J. Abends fanden in Wien vom Westbahnhof aus bis zum Penzinger Rangirbahnhofe Probefahrten mit einer elektrisch beleuchteten Lokomotive statt. Das elektrische Licht wurde dabei vorn in der Mitte der Maschine und nicht, wie dies bei den bisher gebräuchlichen rothen Lampen der Fall, an den unteren Enden angebracht. Mit Hülfe des elektrischen Lichtes war der Bahnkörper auf eine weite Strecke vor der Maschine so hell erleuchtet, dafs das Personal auf der Lokomotive etwaige Hindernisse auf dem Geleise leicht wahrzunehmen vermochte.

[Praktische Höhe für Bogenlampen.] Lichtthürme von der Art, wie wir neulich bei Besprechung der Beleuchtung von San José [1]) erwähnten, d. h. einfache Pyramidenskelete aus Gasröhren, scheinen besonders im Westen von Amerika in Städten, in denen man sich mit der Beleuchtung der Hauptstrafsen und Plätze begnügt, schnell beliebt zu werden. Die Höhe der Thürme hangt natürlich von der Zahl der Lampen, meistentheils Brush-Lampen, ab; 50 m bis 75 m scheint indefs gebräuchliche Höhe zu sein. Eine solche Höhe kann sich nur für Gegenden mit durchschnittlich klarer Luft empfehlen, da Nebel einen bedeutenden Theil des Lichtes absorbiren. Für die neblige Luft Englands ist es nach Versuchen nicht rathsam, auch Lampen von 5000 Kerzen Stärke höher als 18 m zu befestigen. In dieser Höhe hängen z. B. die 5 Lampen zu 6000 Kerzen in Holyhead-Hafen, ebenso die Lampen in den Albert-Docks zu Woolwich und die 5000 Kerzen-Lampen vor dem Mansion-House (Amtswohnung des Lord Mayor in London) wurden bald von 24 m Höhe auf 15 m gesenkt.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 35.

[Elektrische Beleuchtung des Transportschiffes „Himalaya".] Die elektrischen Lampen an Bord des »Orient«, der während des Krieges mit Truppen nach Egypten ging, hatten es erlaubt, auch solche Räume mit Soldaten vollzustopfen, in denen bei Oellampen kaum Jemand hätte athmen können, und die englische Regierung hat darauf den Dampfer »Himalaya« für elektrische Beleuchtung einrichten lassen. Swan United Electric Company übernahm den Kontrakt. Der besondere Maschinenraum ist ein Gelafs von 5,3 m und 3 m Ausdehnung neben den Schiffsmaschinen und enthält zwei Siemens-Wechselstrommaschinen, jede mit ihrem Erreger mit gemeinschaftlicher Axe, die von einer Dreizylindermaschine Brotherhood getrieben werden; Durchschnittsgeschwindigkeit 610 Umdrehungen in der Minute, 640 als Maximum. In dem elektrischen Gelasse befindet sich auch das Bret mit den für die sieben Schliefsungen nöthigen Schlüsseln und Verbindungen. Der Strom geht von jedem Generator in drei, also zusammen in sechs Leitungen nach zwei langen Platten, zwischen welchen sich die sieben isolirten Messingplatten für die sieben Schliefsungen befinden. Die sieben Leitungen dieser kommen zurück nach einer besonderen Platte, und zwei weitere Platten empfangen die Drähte, die den Strom zu den Generatoren zurückführen. Die Platten ruhen auf vulkanisirtem Kautschuk, der auf einem starken Rahmen von Teakholz liegt. Die Hauptleitungen bestehen aus Seilen von 19 Drähten (No. 16, Gebrüder Siemens), die anderen aus Einzeldrähten derselben Nummer; alle sind gut isolirt. Das Schiff hat 171 Glühlampen zu 20 Kerzen und 78 Glühlampen zu 10 Kerzen. Die Glocken der Salonlampen sind halb bedeckt von einem Schirme von farbigem Glase und hängen vor einem Planspiegel mit abgeschärften Rändern mit lackirter Glas- und Ebenholzfassung. Die Spieltische werden durch Doppellampen erleuchtet, während alle anderen Lampen in konkaven Spiegeln befestigt und durch Drahtgitter geschützt sind.

[Elektrische Beleuchtung des Dampfers Tarawera.] Die Probebeleuchtung des Dampfers Tarawera, für Neu-Seeland, hatte am 2. Dezember ein um so gröfseres Publikum nach dem Albert-Hafen, Dumbarton am Clyde, Schottland, gezogen, als dies die erste Schaustellung der Edison-Lampen in Schottland war, wo sonst die Brush-Company vorwiegt. Am 21. November hatte man mit Legung der Drähte begonnen. Motor, eine dreizylindrige Brotherhoodmaschine, und Edison-Dynamo sind auf einer gemeinsamen Platte befestigt und haben in ihrem besonderen Raume von 4 m Länge, 3,7 m Breite und 2,1 m Höhe gerade Platz. Die Maschine, für 150 Glühlampen zu 16 Kerzenstärke konstruirt, hat einen Widerstand von 0,1 Ohm in der Armatur und 20 Ohm in jedem Schenkel der Magnete; Länge der Armatur 1,7 m, Durchmesser 0,18 m; bei einer Umdrehungszahl von 475 in der Minute eine elektromotorische Kraft von 96 Volt und eine Stromstärke von 120 Ampère. Jede der 150 Lampen hat bei einem Stromverbrauche von 0,8 Ampère heifs einen Widerstand von 125 Ohm. Jedes der Galazimmer hat eine Lampe; die Salonlampen sind alle in einer Schliefsung, und ihr Licht wird entweder durch die gebräuchlichen Glocken von opalisirendem Glase gedämpft, oder die Lampen ohne diese Glocken werden in gewöhnliche Oellampenglocken gesenkt. Sämmtliche Leitungsdrähte sind sorgfältig durch Guttapercha isolirt und durch Wachstuchüberzug gegen die Nässe geschützt. Die erwähnte Umdrehungszahl des Motors, 475 in der Minute, hat sich in vielen und anhaltenden Versuchen bewährt und wird beibehalten werden, obwohl sie eine kleine Umänderung in der Edison-Dynamo nöthig machte, welche, wie gewöhnlich, für gröfsere Geschwindigkeit konstruirt war. Das Licht blieb während der sechs Stunden der Probebeleuchtung ruhig und angenehm.

Digitized by Google

[Elektrische Beleuchtung eines Kriegsschiffes.] Am 21. April fand in Pola die elektrische Probebeleuchtung des Kasemattschiffes »Custozza« mit 130 Glühlampen in Gegenwart der Admiralität und der Fachkommission mit glänzendem Erfolge statt. Die Einrichtung erfolgte durch die Firma Braun & Heider in Pola mit elektrischen Maschinen und Apparaten der Firma Ganz & Co. in Pest.

[Kosten der besonderen Einrichtungen für Gas- oder elektrische Beleuchtung eines Landsitzes.] Englische Landhäuser haben nicht selten kleine, besondere Gasanstalten für eigenen Bedarf. Ein in der Nähe von Colchester wohnender Mr. Coope hat neuerdings gefunden, dafs sich entschieden etwas sparen läfst, wenn man sich seine eigene Elektrizität anstatt Gas fabrizirt, und dafs die Elektrizität überdies andere Vortheile bietet. Erst nachdem das Landhaus vollkommen fertig war, liefs sich Coope von einem Ingenieur einen genauen Kostenanschlag für eine vorzügliche elektrische Beleuchtung mit sorgfaltigster Isolirung, besonderen Ausschaltungen für jedes Zimmer, oft für einzelne Lampen u. s. w. machen; die Gasgesellschaft machte ihren Anschlag, und auf Grund der folgenden Zahlen wurde für Elektrizität entschieden.

I. Anlage. Die Gasgesellschaft berechnete: Anlage und Gebäude 14 800 Mark, Hauptleitung zum Hause 1500 Mark, im Hause 4000 Mark, für Beschädigung dort durch Legung der Rohren 1000 Mark, Kandelaber, Glocken u. s. w. 5378 Mark — zusammen 26 678 Mark. Die Einrichtung für Elektrizität kostete: 4 Bürgin-Dynamomaschinen 8100 Mark, 220 Swanlampen zu 18 Kerzen 1100 Mark, deren Träger 200 Mark, Leiter, Schlüssel u. s. w. 1320 Mark, Beschädigungen, Ersatz 1200 Mark. — Motor (12 Pferdekräfte) mit besonderem Schwungrade 6500 Mark, Fundament für Maschine 800 Mark, Gebäude 3000 Mark, Hauptleitung und deren Legung 1800 Mark, Kandelaber (wie oben) 5378 Mark — zusammen 29 418 Mark; also Anlagekosten für Elektrizität etwa 3000 Mark höher. II. Betrieb für ein Jahr. Elektrizität: 220 Lampen für 1150 Stunden das Jahr 760 Mark, 153 neue Lampen 760 Mark, Abnutzung der Maschinen 10 % 1480 Mark, der Leiter 5 % 80 Mark, Maschinenwärter 30 Mark in der Woche 1560 Mark — zusammen 4655 Mark. Für weniger als die Hälfte Licht betrug die Rechnung für Gasbetrieb in einem anderen Landsitze 4000 Mark. Andere Vortheile sind, dafs man keinen unförmigen Gasometer, sondern eine Maschine hat, die sägen, pumpen u. s. w. kann; keine lästigen Gasnebenprodukte, wie Theer, fortschaffen mufs, und ein ruhiges, weder bleichendes, noch die Wände schwärzendes und die Zimmer heifs machendes Licht besitzt. Die Anlage hat sich in jeder Beziehung bewährt.

BRIEFWECHSEL.

Im 3. Heft des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift sind auf S. 116 drei Methoden zur Verminderung der Kostspieligkeit der Leitungen von hoher Spannung ohne Nennung der Erfinder besprochen worden. Herr A. Gravier in Warschau ersucht die Redaktion, mittheilen zu wollen, dafs die zweite dieser Methoden zuerst von ihm angegeben worden sei (D. R. P. No. 19265).

BERICHTIGUNG.

No. 12 des Centralblattes für Elektrotechnik enthält einen Artikel »Zur Abwehr« von Herrn Dr. Böttcher in Leipzig, welchem die Bemerkung beigefügt ist, »dafs die Redaktion der Berliner Elektrotechnischen Zeitschrift demselben als nicht genügend frei von Persönlichkeiten die Aufnahme verweigert habe«.

Das vom technischen Ausschusse des Elektrotechnischen Vereins eingesetzte Redaktionskomité macht hierzu folgende Bemerkungen:

Der Artikel des Herrn Dr. Böttcher bezieht sich auf die nachfolgende Stelle in dem Vortrage des Herrn Dr. Aron (vgl. diese Zeitschrift, 1883, S. 101):

> »Auch Bottcher hat in seinem Element ein anderes Metall als negativen Pol, nämlich Zink in verdünnter Schwefelsäure, benutzt und ebenfalls als positiven Pol eine Planté'sche oder Faure'sche Platte. Dafs das Element gut wirkt, davon habe ich mich überzeugt, noch bevor Bottcher sein Patent angemeldet hat, aber auch davon, dafs es nicht zu brauchen ist, denn man kann das Zink aus der sauer gewordenen Losung nicht ausscheiden; es löst sich in statu nascendi immer wieder auf, so dafs man das Element als primäres Element, aber nicht als Akkumulator gebrauchen kann.«

Der Artikel, den Herr Dr. Böttcher ursprünglich einsandte, enthielt eine Anzahl grober, persönlicher Ausfälle gegen Herrn Dr. Aron, so z. B. die Drohung mit einer Klage, Bezeichnungen wie »prahlerisch absprechende Redeweise«, »infizirende Wirkung solcher Unwahrheiten« u. s. w.

Da die Bemerkung von Herrn Dr. Aron nur eine sachliche Kritik des Böttcher'schen Akkumulators enthielt, beschlofs das Redaktionskomité, der sachlichen Diskussion des Gegenstandes möglichst freien Spielraum zu gewähren, dagegen rein persönliche Aeufserungen nicht aufzunehmen. Herr Dr. Böttcher entfernte zwar, auf eine dahingehende Mittheilung hin, einige jener Aeufserungen aus seinem Artikel, liefs aber mehrere derselben stehen; in Folge dessen verweigerte das Redaktionskomité die Aufnahme des Artikels in dieser Form.

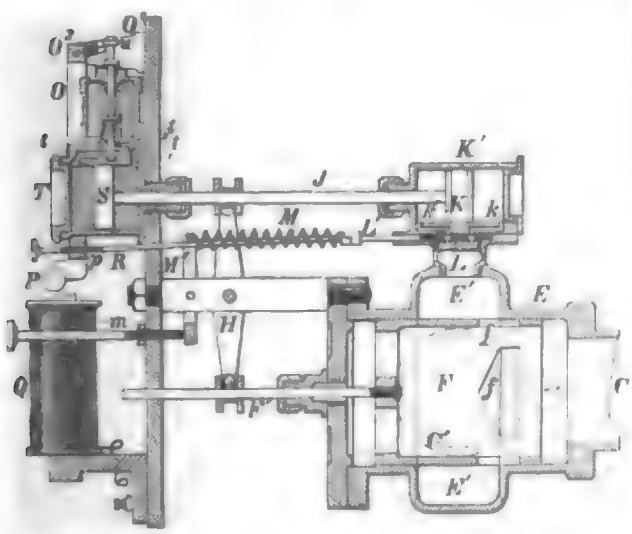
Das Redaktionskomité.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 20463. Neuerungen an Regulatoren für dynamoelektrische Maschinen. H. St. Maxim in Brooklyn.] Der hier patentirte Apparat wirkt eigentlich indirekt auf die dynamo-elektrische Maschine, indem er je nach der im Verbrauchsstromkreis erforderlichen Stromstärke den Betriebsmotor (hier die Dampfmaschine) regulirt. Zu diesem Zweck ist in die vom Kessel nach dem Schieberkasten der Dampfmaschine führende Rohrleitung $C\,C'$ eine Ventilkammer E mit ringförmiger Erweiterung E' und Kolbenventil F eingeschaltet. Letzteres ist mit Oeffnungen f versehen, welche je nach der Stellung des Ventil-

Digitized by Google

kolbens F mehr oder weniger Dampf nach dem Schieberkasten gelangen lassen. Die Bewegungen des Kolbenventils F bewirkt ein kleiner Kolben K, dessen Kolbenstange f durch den Hebel H mit der Ventilstange F' in Verbindung steht und der sich in einem Zylinder K' bewegt, welcher durch die Kammer L und die Kanäle k, k' mit der Erweiterung E' der Ventilkammer E kommunizirt. Den Dampfeintritt vor und hinter den Kolben K regeln die Schieber $l\,l'$, während der Hub dieses Kolbens durch den in einem mit Flüssigkeit gefüllten Zylinder T arbeitenden Bremskolben S gemildert wird. Die Steuerung des Kolbens K geschieht folgendermafsen: Ein zwischen den Armen O' in Spitzen O^2 schwingender Rahmen O trägt an seinem unteren freien Ende den Anker P eines Elektromagnetes Q sowie eine Schraube p, gegen welche sich die mit der Schieberstange L' verbundene Stange R legt. Um letztere ist



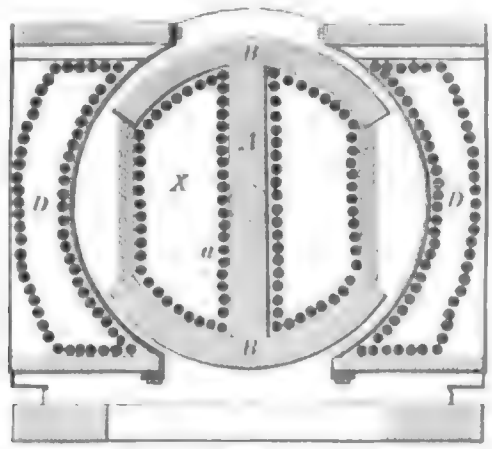
eine Spiralfeder M gelegt, deren eines Ende an dem durch Schraube m regulirbaren Arm M' und deren anderes Ende an der Schieberstange L' befestigt ist. Wird bei zu starkem Strome der Elektromagnet Q erregt, so zieht er seinen Anker P an und somit den Rahmen O in seine tiefste Stellung. Dabei drückt die Schraube p die Schieberstange L' nach rechts, und es wird der Kanal k geöffnet, so dafs der Kolben K nach links und demnach das Kolbenventil F nach rechts geht, wodurch die Oeffnungen f theilweise verschlossen und der Dampfzutritt nach Rohr C vermindert wird. Bei der jetzt abnehmenden Geschwindigkeit der Maschine nimmt der Strom ab, der Elektromagnet läfst seinen Anker P frei und unter der Wirkung der Feder M geht der Rahmen O zurück und gleichzeitig werden die Schieber l, l' umgesteuert. Im Zylinder T ist die Oeffnung t^2, welche die Kanäle t und t' verbindet, für gewöhnlich durch die unter Federdruck stehende Stange t' geschlossen, so dafs die Bewegung des Bremskolbens S nur schwer vor sich geht; ist dagegen der Rahmen O in seine tiefste Stellung gezogen, so fafst ein Arm o desselben unter den Bund u der Stange U und hebt diese, so dafs jetzt die Kommunikation der Kanäle t und t' durch t^2 geöffnet ist und also der Bremskolben S der schnellen Bewegung des Kolbens K keinen merklichen Widerstand mehr bietet.

[No. 20466. Ebenwirkender Zugtaster oder Schlüssel mit verstellbarem Fingergriffe. A. Knoellinger in Grofs-Gerau.] Im Titel des Patentes ist bereits das wesentliche Merkmal dieses — sehr lebhaft an die bei Haustelegraphen ganz gewöhnlichen Zug**kontakte** erinnernden — Apparates gekennzeichnet, welcher den üblichen Morse-Taster ersetzen und eine weniger ermüdende Handhabung gestatten soll. Der Kontaktschlufs wird hier nicht durch Niederdrücken eines um eine horizontale Axe schwingenden Hebels, sondern durch die Verschiebung einer waagrecht liegenden Stange in ihrer Längsrichtung vor- und rückwärts bewirkt. Die Stange ist an dem einen Ende mit einem drehbaren, ringförmigen Fingergriff und nahe dabei mit einem Kontaktstifte versehen, welcher sich gegen die niedrige, nicht bis an die Stange hinaufreichende Vorderschiene anlegt. Zur Führung der Stange dient eine nahe hinter der Vorderschiene befindliche Stütze, gegen welche ein aus der Stange vorstehender Stift anschlägt, um die Bewegung bei dem den Strom unterbrechenden Ziehen zu begrenzen. Als zweite Führung dient die Hinterschiene, gegen welche sich die regulirbare, die Stange zurückziehende und dabei zwischen Kontaktstift und Vorderschiene Kontakt machende Spiralfeder anstemmt.

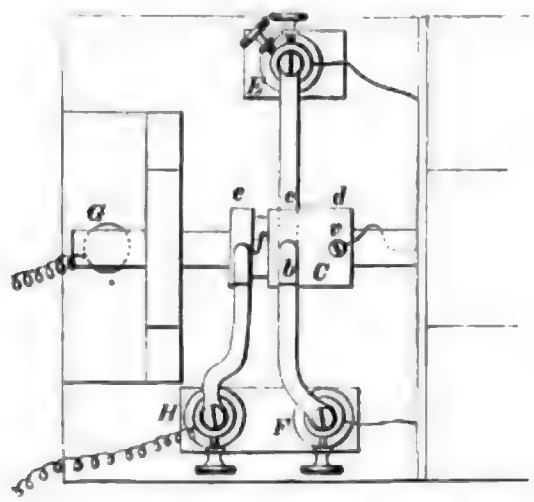
[No. 20512. Société anonyme des câbles électriques (système Berthoud, Borel & Co.) in Paris. Elektrischer Motor.] Dieser Motor besteht im Wesentlichen aus einem festen Gewinde D, in dessen Mitte eine Siemens'sche Bobine oder ein Elektromagnet angebracht ist, dessen Draht beständig einen Strom von gleicher Richtung empfängt, während die umhüllende Drahtumwickelung bei jeder halben Umdrehung von Strömen von einander entgegengesetzten Richtungen durchflossen wird. Der I-förmige Elektromagnet A mit gekrümmten Gurten B ist mit einem Drahtgewinde X versehen, dessen eines Ende auf dem Kern selbst bei a und dessen anderes Ende auf dem Kommutator C durch eine Schraube v befestigt ist. Die beiden Drahtenden des mit der Axe des Elektromagnetes parallel angeordneten Aufsengewindes D stehen vermittelst der bei E und F eingefügten Reiber b und c mit dem Kommutator in Verbindung. Der letztere besteht aus den beiden Theilen d und e, die auf einer isolirenden, auf der Axe des Motors sitzenden Büchse f befestigt sind. Einer der Pole der Elektrizitätsquelle wird bei G mit dem Gestell

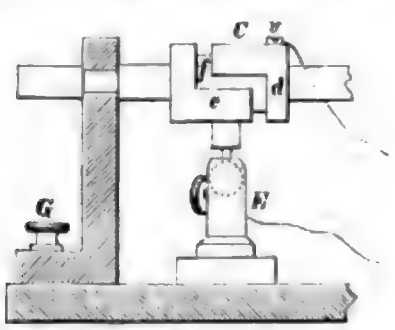
Digitized by Google

der Maschine (und also auch mit deren Axe) in Verbindung gebracht; der Strom geht durch das bei *a* befestigte Drahtende in die Umwickelung des Elektromagnetes und verläfst dasselbe durch das an dem Theil *d* des Kommutators befestigte andere Drahtende. Sodann geht der Strom durch einen der Reiber *b* oder *c* in das



feste Aufsengewinde *D* und verläfst dasselbe durch einen anderen Reiber *c* oder *b*, um sich nach dem Theil *H* zu begeben, wo sich der andere Pol der Elektrizitätsquelle anschliefst.





Der Kommutator bewirkt eine Umkehr des Stromes in dem festen Gewinde *D* bei jeder halben Umdrehung des Elektromagnetes, und letzterer nimmt eine fortdauernde, immer in derselben Richtung stattfindende Bewegung an. Da der Elektromagnet von dem Strom immer in derselben Richtung durchlaufen wird, so wird keine Elektrizität dazu angewendet, um seinen Kern nach einander magnetisch und nichtmagnetisch zu machen, wodurch nicht nur eine geringere Erwärmung der Maschine, sondern auch eine bessere Ausnutzung der Elektrizität erreicht wird.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

G. Wiedemann, Die Lehre von der Elektricität. Zugleich als 3. völlig umgearbeitete Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. 2. Bd. Mit 194 Holzstichen. Braunschweig, 1883. Friedr. Vieweg & Sohn. 25 M.

J. Kareis und F. Bechtold, Katechismus der Eisenbahn-Telegraphie und des elektrischen Signalwesens. Mit 15 Tafeln. Wien, 1883. Spielhagen und Schurich.

W. Wundt, Das Weber'sche Gesetz und die Methode der Minimaländerungen (Universitätsschrift). 4°. 57 S. Leipzig.

J. G. Munker, Die Grundgesetze der Elektro-Dynamik, synthetisch hergeleitet und experimentell geprüft. 8°. Nürnberg, v. Ebner'sche Buchhandlung. 1 M.

G. Behrend, Das elektrische Licht. Kurze Darstellung für Jedermann. 8°. Halle, Knapp. 1,80 M.

H. R. Kempe, Handbuch der Elektrizitätsmessungen. Aus dem Englischen übertragen von J. Baumann. 309 S. in gr. 8°. 80 Textfiguren. Braunschweig 1883. Friedr. Vieweg & Sohn. 8 M.

Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, herausgegeben von H. Wild. Jahrgang 1881. 2. Theil. Meteorologische Beobachtungen der Stationen zweiter und dritter Ordnung in Rufsland nach dem internationalen Schema. 4°. Petersburg (Leipzig, Vofs' Sort.). 15,40 M.

Wandtafeln, Vier, zur Erklärung der dynamo-elektrischen Maschinen. Fol. mit Text in 8°. München, Buchholz & Werner. 5 M.

T. B. Grierson, Electric lighting by water power. 8°. London, Spons. 1 sh.

J. W. Urquhardt, Electric light: Its production and use, emboding plain directions for the treatment of voltaic batteries, electric lamps and dynamo-electric machines. Edited by F. C. Webb (Crosby Lockwood & Co.).

Gaston Tissandier, Le problème de la direction des aérostats; application de l'électricité à la navigation aérienne. Conférence fait le 3 mars 1883 à la Sorbonne etc. 1 broch. in 8° avec gravures. Publication du »Genie civil«, d'Antin, Paris.

Th. du Moncel et F. Geraldy, L'électricité comme force motrice.

J. Langlebert, Applications modernes de l'électricité, nouvelles machines magnéto-électriques et dynamo-électriques. 12°. 104 p. avec 41 Fig. Paris, Delalain frères. 1 fr. 50 c.

J. D. Everett, Unités et constantes physiques. Traduit de l'anglais par Jules Raynaud. 8°. XVI. 200 p. Paris, Gauthier Villars. 4 frcs.

G. B. Ermacora, Sopra un modo d'interpretare i fenomeni elettrostatici. Saggio sulla teoria del potenziale. 1 vol. in 8°. 468 p. Padova 1882; A. Draghi.

Von **A. Hartlebens Elektrotechnischer Bibliothek** ist weiter erschienen:

Bd. 6. Th. Schwartze, Telephon, Mikrophon und Radiophon. 3 M.

Bd. 7. Ed. Japing, Die Elektrolyse, Galvanoplastik und Reinmetallgewinnung. 3 M.

Bd. 8. A. Wilke, Die elektrischen Mefs- und Präcisions-Instrumente. 3 M.

Bd. 10. Prof. Dr. P. Zech, Elektrisches Formelbuch. 3 M.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Sitzungsberichte der kgl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.** 1882.

No. 43 44. W. Siemens, Ueber das Leuchten der Flamme.

No. 49 50. Ueber die Phasenunterschiede elektrischer Schwingungen.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 5 Bd.

No. 10. Verbreitung des Telephons. — Kraftübertragung in den Werkstätten der Chemin de fer du Nord. — Die elektrischen Mefsinstrumente. — Torsionsgalvanometer von Siemens & Halske. — Dr. Wietlisbach, Die Theorie des Mikrotelephons.

No. 11. Elektrischer Energiemesser. — Kraftübertragungsversuche von M. Deprez in den Werkstätten der Chemin de fer du Nord. — Neue Gleichungen in Bezug auf Kraftübertragung; M. Deprez. — Automatische Telegraphie. — Elektrische Beleuchtung der Diskontobank in Paris. — Prof. Rittershaus, Ueber Kinematik der Dynamomaschine. — Apparate der Schweizer Telephongesellschaft auf der Pariser Elektrizitätsausstellung.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1883. 248. Bd.

Heft 1. Deprez und D'Arsonval aperiodisches Galvanometer. — W. Lakes Boot, welches elektrisch vom Lande aus gelenkt wird. — Lechalas, Elektrische Beleuchtung für Fundirungsarbeiten unter Wasser.

Heft 2. J. S. Lewis' Isolator für Telegraphen-, Telephon- und Lichtleitungsdrähte. — Deprez' elektrischer Hammer. — Brockies elektrische Bogenlampe.

Heft 3. Dr. Slaby, Die elektrische Kraftübertragung und ihre Bedeutung für das Kleingewerbe. — Neuere elektrische Lokomotiven von Siemens, Dupuy, Felix und der Electrical power and storage Company. — Elektrische Beleuchtung in Textil- und Papierfabriken.

(Carls) Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

3. Heft. O. Chwolson, Ueber die Wirkung des Spannens auf den elektrischen Widerstand von Kupfer- und Messingdrähten. — F. Exner, Ueber einige auf die Kontakttheorie bezügliche Experimente.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1882. 20. Bd.

Heft 2 und 3. H. Tellkampff, Elektrische Weichen- und Signalriegelung auf den Bahnhöfen Altona, Kiel und Rendsburg.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** 26. Jahrgang.

No. 7. Dr. Krüss, Die Einheit des Lichtes.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 32. Projekt einer elektrischen Stadteisenbahn für Wien von Dr. Werner Siemens.

No. 34. C. Cörper, Ueber elektrisches Licht und elektrische Kraftübertragung.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1883. 24. Jahrg.

No. 10. Dr. H. Krüss, Das elektrische Licht im Dienste der Schifffahrt (Schluss). — Die elektrischen Einheiten.

No. 11. Konkurrenz des elektrischen Lichtes.

No. 13. G. F. Schulze, Fortschritte im Beleuchtungswesen. — Tates elektrischer Apparat zum Schliefsen von Ventilen und Absperren von Dampfmaschinen.

No. 14. G. F. Schulze, Fortschritte im Beleuchtungswesen.

No. 15. Neuer elektrischer Motor, von Jablochkoff.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1882. 8. Jahrg.

No. 15. Dr. V. Pierre, Ueber elektrische Akkumulatoren und ihre Anwendung bei der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung. — Elektrische Beleuchtungsanlage des Stadttheaters zu Brünn.

No. 16. C. Schwieger, Ueber die Bedeutung elektrischer Bahnen für die Bewältigung des Lokalverkehrs, speziell in Wien.

Wochenschrift des Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Vereins. Wien 1881. 44. Jahrg.

No. 14. Dr. V. Pierre, Ueber Secundärbatterien oder Akkumulatoren.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 14. Telegraphenbeamte als Elektrotechniker.

No. 17. Elektrische Beleuchtung in Belgien.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 4. T. Rothen, L'état actuel de la question des unités électriques. — Le transport électrique de la force pour le système M. Deprez. — La commission des unités électriques. — Notes historiques sur la téléphonie.

***Schweizerische Bauzeitung (Revue polytechnique).** Zürich 1883. 1. Bd.

No. 15 und 16. L. Zehnder, Ueber den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität und deren Zusammenhang mit den elektrischen Erscheinungen auf der Erdkugel.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1883. 12. Bd.

No. 47. James Shoolbred, On the measurement of electricity for commercial purposes. — J. Munro, New telephone transmitters. — W. E. Ayrton and J. Perry, A difficulty in electric distributions. — O. Walker, Earth currents in India. — O. Walker, Increase of quantity in a single liquid cell by agitation of the solutions. — Abstracts: The action of iron as a magnetic screen; J. Stefan. The use of an electrometer in the measurement of liquid resistance; G. Guglielmo. A new methode of measuring the internal resistance of batteries; P. Samuel. A new form of battery for producing a powerful and constant current of long duration; Dr. E. Obach.

***The Philosophical Magazine.** London 1883. 15. Bd.

No. 94. E. Warburg, On effects of retentiveness in the magnetisation of iron and steel. — M. Bosanquet, On permanent magnetism. — W. F. Barrett, Note on the alleged luminosity of the magnetic field. — M. Bosanquet, On self-regulating dynamo-electric machines.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 12. Bd.

No. 278. Mr. Chamberlain and electric lighting. — Meters for power and electricity. — Dr. O. Frölich, On the electrical transport of power. — Lectures on electrical science. — The new electrical tramcar of the Electrical Power Storage Comp. — Electric lighting at Nantua (Ain). — Electric lighting notes. — Electric lighting and the transmission of power.

No. 279. The Royal Aquarium electric light exhibition. The Thomson-Houston electric lighting system. — Dr. O. Frölich, On the electrical transport of power. — E. Frankland, Contributions to the chemistry of storage batteries. — L. H. Spellier, A sparkless current-breaker. — Telegraphs of the ancients (from the fall of Troy to the battle of Waterloo). — Electric light leads. — The school of telegraphy and electrical engineering. — Ball's »unipolar« dynamo-electric machine. — Correspondence: Combined resistances. Metallic microphones. The court of appeal and the first inventor of the telephone. — Electric lighting notes. — Dundee Gas Commission and the electric light. — Electric ventilation of the district-railway. —

No. 280. The amendement of the law relating to letters patent for inventors. — E. O. Walker, Telephonic communication (Results of experiments to ascertain the causes of disturbance in telephonic communication with aerial lines in India). — Ph. Delahaye, Scrivanow's chlorid of silver battery. — Zadig's electric signalling bell. — Long distance telephoning. — Ball's »unipolar inductor« dynamo-electric machine. — The R. Aquarium exhibition (II). — Correspondence: The telephone. The iron disc used by de la Rive in his

Digitized by Google

researches in »Vibratory movements of electrical currents«. Unipolar dynamos. — Electric lighting notes (Report of the Commission of Sewers in respect to electric lighting). — Charing Cross and Waterloo electric railway. — Telephone experiments.

No. 281. The amendement to the law relating to letters patent for inventors. — G. F. BARKER, On secondary batteries. — Lectures on electrical science. — J. N. SHOOLBRED, The measurement of electricity. — THEIN and REZARD's electric lamp. — Theory of the action of the carbon microphone — what it is: — The displacements and deformations of sparks by electrostatic actions. — The Crystal Palace electrical exhibition. — Electric lighting on the Union Society's buildings at Oxford. — Correspondence: Electric lighting and some inherent difficulties. — Electric lighting notes.

No. 282. J. N. SHOOLBRED, The measurement of electricity. — HALL's »reliable« friction clutch. — A. SIEMENS and ED. HOPKINSON, I. The transmission of power by electricity. II. The Portrush electrical railway. — Electrical distribution (Goulard & Gibbs' system). — The electric light companies of America. — J. PRABERT and ALF. W. SOWARD, Note on the influence of surface condensed gas upon the action of the microphone. — Correspondence: The telephone. The prospects of electric lighting. — Electric lighting notes. — Telephone notes.

***The Electrician.** London 1882. 10. Bd.

No. 19. An electric thermometer. — Electring lighting and the Board of Trade. — OL. HEAVISIDE, Current energy (IV). — Edison's system at Waterloo-Station and the houses of parliament. — LOUIS H. SELLIER, A sparkless current-breaker. — Woodhouse and Rawson's incandescent lamp. — Students columns. — The City and Guilds of London Institute. — The Institution of Civil Engineers (Lectures on the application of electricity: the electrical transmission and storage of power). — E. HOSPITALIER, The coupling up of dynamos and the transmission of power. — FREDR. SMITH, A high-pressure electric accumulator or secondary battery. — The patent bill. — Electric lighting and locomotion. — Electric lighting and the transmission of power (lecture by Mr. Reckenzaun). —

No. 20. The Crystal Palace exhibition. — The chemistry of storage batteries. — Electric lighting in theatres. Electrical transmission of power. — Gas versus electricity. — Elementary electricity (VIII). — A guide to practice in the submarine cable testing room (XVII). — Ball's unipolar dynamo. — Reis' telephone. — Correspondence: Electrical accumulators. — The Elphinstone-Vincent dynamo. — Brewtnall's suspension for electroliers. — The Edison system in a sugar refinery. — The future of electric engineering. — An electric railway for Switzerland. — Electrical transmission of power in mines. — The transmission of power by means of electricity. — Improvements in distributing and measuring electricity etc. — Electric lighting and the Board of Trade.

No. 21. The measurement of electricity. — F. C. WEBB, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — A guide to practice in the submarine cable testing room (XVIII). — Blackburn's portable testing bridge. — The electrical exhibitions (Crystal Palace exhibition). — Sixpenny telegrams. — Correspondence: Reis' telephone. — The Buchanan magnetic separator. — ALFRED W. SOWARD and J. PROBERT, On the influence of the chemical nature and density of absorbed gases upon the electrical conductivity of carbon. — J. J. FAHIE, Historic notes on the telephone. — The transmission of power by means of electricity. — GEORGE F. BARKER (Philadelphia), On secondary batteries. — Improvements in distributing and measuring electricity etc.

No. 22. Lightning conductors. — The electric lighting and the Board of Trade. — Electricity afloat. — O. HEAVISIDE, Some electrostatic and magnetic relations. — Gray's arc lamp. — Bayley's patent switch for electric light and other purposes. — Telephone tariffs. — Correspondence: Unipolar dynamo machines. — The lighting of the Union Society's buildings, Oxford. — A. SIEMENS and EDW. HOPKINSON, I. The transmission of power by electricity. II. The Portrush electrical railway. — G. BARKER, On secondary batteries. — J. T. SPRAGUE, Magnetism.

No. 23. Electric lighting at the Manchester exhibition. — VERITY's cup and ball joint for electric light purposes. — Portable battery for medical purposes; by Chardin. — J. T. SPRAGUE, Magnetism. — J. J. FAHIE, An episode in the early history of the telegraph. — Patent law reform. — Correspondence: Electrical machines and the transmission of power to a distance. — Institution of Civil Engineers: Dr. Hopkinson, Some points in electric lighting. — SHELFORD BIDWELL, On microphonic contacts.

***Engineering.** London 1883. 35. Bd.

No. 898. Cromptons electric lamp. — The Aquarium electric light exhibition. — Electrical haulage on tramways. — Abstracts of published specifications: 3380. Electrical haulage system and apparatus; W. E. AYRTON and PERRY, London. — 3393. Electric lamps; J. D. F. ANDREWS, Glasgow. — 3414. Electric telegraph signalling apparatus; H. E. NEWTON, London (O. Zadig, Paris). — 3320. Dynamoelectric machines; W. P. THOMPSON (P. Payen and A. Sandron, Roubaix, France). — 3434. Electric meters; C. V. BOYS, Wing, Rutland. — 3441. Apparatus for regulating electric lamps etc.; A. and T. GRAY, London. — 3455. Dynamo and magnetic electric machinery; J. S. BEEMANN, London. — 3465. Accumulation and distribution of electricity; L. H. M. SOMPE, Brüssels. — 3508. Electric lamps; A. M. CLARK, London (H. J. Müller and A. Levets, New-York, U. S. A.). — 3510. Obtaining power by electricity; J. BARLOW, London. — 3513. Telephones; S. BIDWELL, London. — 3532. Secondary or polarisation batteries for the storage of electric energy; G. L. WINCH, Madras. — 3534. Dynamoelectric machines; O. W. F. HILL, London. — 3547. Electric cables; J. G. LORRAIN, London (J. André, Paris). — 3582. Regulating electric currents and electromotive force; L. CAMPBELL, Glasgow. — 3592. Secondary batteries; F. J. BOLTON, London. — 5673. Construction of electric wires and cables; A. J. BOULT, London (R. S. Waring, Pittsburg, Penns., U. S. A.). — 5695. Apparatus for generating and measuring electricity; V. W. BLANCHARD, New-York. — 5850. Electromagnets; V. W. BLANCHARD, New-York.

No. 899. Electric transmission of power. — Electric lighting notes. — Telephones. — Abstracts of published specifications: 3458. Telephonic apparatus; J. J. CHASTER, Manchester. — 3520. Arc electric lamps, A. L. LINEFF, London. — 3528. Secondary batteries etc.; C. E. BUELL, New Haven, Conn., U. S. A. — 3557. Telephonic apparatus; J. MUNRO, West Croydon, and B. WARWICK, London. — 3570. Electric arc lamps, F. M. NEWTON, Barton, Grange, Somerset. — 3575. Electric lamps; J. G. LORRAIN, London. — 3576. Distributing and measuring electricity etc.; J. HOPKINSON, London. — 3591. Electric producer and power machines; J. IMRAY, London. — 3655. Electric lamp; O. G. PRITCHARD, London. — 3665. Plates of secondary or electrical storage batteries; T. CUTTRISS, London (Partly, C. Cuttriss, Duxtumy, Mass., U. S. A.). 3681. Apparatus for facilitating telephonic communication; J. COWAN, Vineyard Garston, Lanc. — 3685. Dynamo electric machines; W. R. LAKE, London (H. C. Sample and F. Rabl, Camden, N. S. U. S. A.). — 3689. Apparatus for regulating the transmission of electrical energy and speed of steam engines; W. R. LAKE, London (M. Levy, Paris). — 3698. Micro-telephonic apparatus; J. H. JOHNSON, London (Dr. A. d'ARSONVAL, Paris). — 3700. Secondary batteries; E. G.

Digitized by Google

Brewer, London (O. Schulze, Strafsburg). — 3710. Electric lighting; T. Parker, Coalbrookdale, and P. E. Elwell, Wolverhampton.

No. 900. Electric transmission of power. — Electric lighting notes: Trouvé's bichromate battery. Electric, gaslighting and general engineering exhibition, Manchester. — Notes: The action of the microphone. — Ball's unipolar dynamo machine. — Electrical transmission and storage. — Abstracts of published specifications: 1882. — 3540. Thermo-dynamic engines; J. Hargreaves, Widnes, Lane. — 3619. Apparatus for facilitating electric lighting; J. Verity, London. — 3661. Apparatus for use in telephonic circuits; J. W. Fletcher, Stockport. — 3666. Wires for electrical purposes; P. R. de F. d'Humy, London. — 3691. Channels or courses for electric wires etc.; G. M. Edwards, London. — 3705. Electric lamp; J. L. Lomoff, London. — 3712. Construction and arrangement of the cores etc. of electro-magnets; S. C. C. Currie, London. — 3753. Combined holder and witch for incandescent electric lamps; C. E. Sibley, London. — 3755. Electrical meters; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3756. Dynamo or magneto-electric machines; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3757. Light emitting conductors for electric lighting purposes etc.; R. Werdermann, London. — 3763. Telephones; J. J. Barrier and F. T. de Lavernede, Paris. — 3770. Preparation of lead for the cells at secondary batteries; L. Epstein, London. — 3802. Secondary batteries; C. T. Kingzett, London. — 3803. Telephonic apparatus; S. P. Thompson, Bristol. — 3820. Magneto electrical apparatus; J. H. Johnson, London (T. and J. Ducousso and the Société Anonyme Maison Breguet, Paris). — 3821. Electric lamps; F. Mori, Leeds. — 3822. Batteries for storage of electricity; F. Mori, Leeds. — 3834. Apparatus for regulating electric light; H. Wilde, Manchester.

No. 901. Prof. Fleeming Jenkin's electric telpherage. — Arnoldi's electric alarm gauges. — Electric lighting notes: The Gülcher electric light and Power Comp. — Abstracts of published specifications: 1882. — 3713. Electric arc lamps; E. G. Brewer, London (Société Anonyme des Ateliers de Construction Mécanique et d'Appareils Electriques, Paris). — 3751. Electrical signalling apparatus; W. R. Lake, London (G. W. and A. D. Blodgett, Boston, Mass., U. S. A). — 3812. Electric, secondary or storage batteries; J. S. Beeman, W. Taylor and F. King, London. — 3824. Meters for the electric light; A. M. Clark, London (L. Hours-Humbert and J. de B. Liman, Besançon, France). — 3825. Electric motors; S. H. Emmens, London. — 3842. Suspending telegraph wires from iron posts; H. C. Jobson, Dudley, Worc. — 3846. Apparatus for regulating electric currents; W. S. Smith, London. — 3856. Electric lamps or lighting apparatus; W. R. Lake, London (N. E. Reynier, Paris). — 3869. Dynamo-electric motor machine, E. Desposses, Paris.

No. 902. Electric lighting: in the Egerton woollen mills. The town of Nantua (France). — Electric lighting at the Brünn Theatre. — Abstracts of published specifications: 1882. — 2512. Incandescent electric lamps; E. W. Beckingsale, London. — 3334. Dynamo-electric or magneto-electric and electro-dynamic machines. R. Matthews, Hyde, Cheshire. — 3505. Electric telegraphy etc.; J. H. Johnson, London (E. Estienne, Paris). — 3752. Transmitting electricity; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3813. Regulating and measuring electric currents; J. S. Berman, W. Taylor and F. King, London. — 3814. Electric lamp apparatus; H. J. Haddan, London (C. F. Brush, Cleveland, Ohio, U. S. A.). — 3827. Vessel for automatically compressing and storing air by the action of the waves and generating electricity; C. W. Harding, King's Lynn. — 3861. Electric incandescent lamps; G. Pfannkuche, London and A. A. Dixon, Gateshead-on-Tyne. — 3893. Secondary or storage batteries; H. J. Haddan, London (Dr. H. Aron, Berlin). — 3906. Electric lamps or lighting apparatus; W. R. Lake, London (P. Tihon and E. Rézard, Lyon, France). — 3912. Strengthening and checking electric currents; P. Adie and W. S. Simpson, London. — 3941. Secondary batteries; N. C. Cockson, Newcastle-upon-Tyne. — 3946. Apparatus for receiving and recording telegraphic signals; B. H. Chamerov, Maison-Lafitte, France. — 3949. Apparatus for supplying electricity for light, power etc.; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3951. Water motors and utilising the force of rivers and streams for generating electricity; S. S. Allin, London. — 3955. Incandescing electric lamps; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3961. Secondary batteries; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3964. Secondary or storage batteries etc.; H. T. Barnett, London. — 3971. Insulating compositions for coating telegraph wires etc.; C. J. Allport, London and R. Punshon, Brighton. — 3975. Secondary batteries and electric accumulators; J. E. T. Woods, London. — 3976. Electric lights; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3980. Insulation of wires etc. used for the production and transmission of electric currents; J. H. Johnson, London (J. M. Hirsch, Chicago, Ill., U. S. A.). — 3991. Incandescing conductors for electric lamps; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 3995. Underground conductors for electrical distribution; T. J. Haneford, London (T. A. Edison). — 4003. Safety devices for use with electric apparatus to diminish fire risks; S. P. Thompson, Bristol. — 4025. Working gear and appliances used in electric lighting; K. W. Hedges, London. — 4036. Winding coils of wire upon the armatures of dynamo-electrical machines, W. B. Espeut, Jamaica. — 4045. Warning or signalling apparatus for the protection of property etc.; H. Diggins and A. Gluck, London. — 4079. Secondary batteries etc.; L. H. M. Somzée, Brussels. — 6085. Telephonic apparatus; W. R. Lake, London (M. F. Tyler, New Haven, Conn., U. S. A.). — 1883. — 17. Electric lighting and power distributing systems; S. Pitt, Sutton, Surey (E. T. Starr, Philadelphia and W. J. Peyton, Washington, U. S. A.).

No. 903. The electric lighting Act, 1882. — The Portrush electric railway. — Notes: Magnetisation of iron and steel by breaking. A Swiss electric railway. The artificial aurora. — Electric lighting notes. — Abstracts of specifications: 1882. — 3779. Electric lamps; B. J. B. Mills, London (W. M. Thomas, Cincinnati, Ohio, U. S. A.). — 3950. Dynamo electric machines; S. Z. de Ferranti and A. Thompson, London. — 3996. Dynamo- and magneto-electric machines; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 4005. New conducting tubes for electrical purposes etc.; J. C. Marsh and R. J. Smith, London. — 4044. Telephone receiving apparatus; R. and M. Theiler, London. — 4046. Electric arc lamps etc.; J. K. D. Mackenzie, Halifax. — 4049. Commutators for dynamo- or magneto-electric machines; H. R. Lewis and W. C. Smythe, London. — 4065. Electric lamps; C. S. Snell, London. — 4080. Electric measuring, recording and regulating apparatus; S. H. Emmens, London. — 4084. Arc electric lamps; P. R. Allen, London. — 4110. Telephonic apparatus; G. L. Anders, London. — 4127. Electric controller and indicator for clocks etc.; T. Wright, Malta. — 4147. Galvanic batteries; S. H. Emmens, London. — 4159. Telephonic apparatus; J. H. Johnson, London (A. d'Arsonval, Paris). — 4160. Telephonic instruments; J. D. Husbands. — 4168. Carbonisation and preparation of a material for the electrodes of arc lamps etc; H. J. Marshall, Lenslade, Bucks. — 4180. Carbons for incandescent electric lamps; J. Jamieson, Newcastle upon-Tyne.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 8. Bd.

No. 11. C. Herz, Transport de la force. — Th. du Moncel, Recherches sur les effets microphoniques (II). — W. H. Preece, Effets de la température sur la

Digitized by Google

force électromotrice et la résistance des piles. — AUG. GUEROUT, L'historique de la télégraphie (III). — M. COSSMANN, Applications de l'électricité aux chemins de fer (II). — Les derniers perfectionnements de la lampe soleil. — Revue des travaux etc.: Echauffement des solides et des liquides non conducteurs par la polarisation. Influence de la pression sur la conductibilité du mercure. Disposition pour postes téléphoniques; par GILTAY. A propos de la lampe Bardou. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 151725. Système de préparation des matières ou objets isolants; J. A. FLEMING. — 151728. Perfectionnements apportés aux lampes électriques; W. S. PARKER. — 151736. Lampe électrique differentielle; B. EGGER. — 151745. Perfectionnements dans la construction des piles secondaires, système Charles Vernon Boys; J. G. LORRAIN. — 151763. Accumulateur électrique, dit: Pile secondaire de Kabath; N. DE KABATH. — 151765. Système de télégraphe potentiomètre; A. D'ARSONAL. — 151766. Système de télégraphe inscripteur à écran électriquement mobile; A. D'ARSONVAL. — 151774. Système d'électro-générateur produisant directement l'électricité par le charbon, dit: électro-générateur Dandigny; A. F. DANDIGNY.

No. 12. TH. DU MONCEL, Les deux flux de l'étincelle d'induction. — M. DEPREZ, Équations nouvelles rélatives au transport de la force. — AUG. GUEROUT, L'historique de la télégraphie (IV). — Revue des travaux etc.: Le mesureur de courant du Dr. HOPKINSON. Opinion de la cour suprême des patentes des État-Unis sur le procès des Compagnies Bell et Dolbear. Sur la théorie de l'électrolyse; par M. Slouguinoff. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 151785. Appareil à signaux avertisseur automoteur pour la sureté des voyageurs en chemin de fer; J. M. BOUTIN. — 151788. Pédale d'annonce automatique au passage des trains; E. CHAZELET. — 151789. Registre électromagnétique pour gardiens de nuits; G. F. RANSOM. — 151816. Moteur électrique; Le Vicomte A. DE GOIC et E. DESFOSSÉS. — 151834. Perfectionnements apportés dans la construction des lignes télégraphiques; O. N. NICOLAS. — 151836. Perfectionnements dans les lampes électriques à arc et dans les appareils servant à engendrer, régler et mésurer les courants électriques qui les desservent; S. Z. DE FERRANTI et A. THOMPSON.

No. 13. TH. DU MONCEL, Les deux flux de l'étincelle d'induction (II). — L. REGRAY, Les freins électriques (IV). — A. GUEROUT, L'historique de la télégraphie électrique (V). — M. COSSMANN, Applications de l'électricité à la manoeuvre des signaux sur les chemins de fer (III). — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 151841. Perfectionnements dans les dispositions et la construction à employer dans les systèmes de distribution électrique et dans les moyens de régler le courant dans ces systèmes; T. A. EDISON. — 151844. Système de canalisation et de distribution de l'électricité; L. A. BRASSEUR. — 151846. Procédé nouveau de préparation des cuivres et bronzes silicieux principalement en vue de la fabrication des fils pour les transmissions électriques, des pièces mécaniques de toutes sortes et des canons; L. WEILER. — 151848. Piles électriques à régénération; G. LEUCHS. — 151849. Perfectionnements dans l'application de la lumière électrique à la photographie; E. V. CHESNAY. — 151852. Genre d'appareils électrique servant à d'éclairage et à d'autre usage; S. F. VAN CHOATE.

No. 14. TH. DU MONCEL, Les deux flux de l'étincelle d'induction (III). — DE MAGNEVILLE, Lampe électrique de M. M. Tihon et Rézard. — M. COSSMANN, Applications de l'électricité à la manoeuvre des signaux etc. (IV). — A. DEJONGH, Étude sur le microphone et le téléphone. — EUG. SARTIAUX, Note sur l'indicateur automatique du passage des trains de M. Ducousso. — Revue des travaux etc.: Lampe électrique de M. Solignac. Influence de la trempe sur la résistance électrique du verre, par M. Foussereau. Sur la théorie des machines électro-magnétiques, par M. Joubert. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 151861. Instrument avertisseur dit: Les pyroményte; J. FORGEOT. — 151865. Moyens perfectionnés pour accumuler et mettre en réserve des courants électriques et employer économiquement la force ainsi réservé pour l'éclairage; ROGERS. — 151832. Système d'éclairage électrique par l'arc voltaique dans l'air rarefié; C. F. DE LA ROCHE. — 151887. Perfectionnements aux machines à induction; F. A. ACHARD. — 151896. Perfectionnements dans les appareils servant à l'éclairage électrique; CH. LEVER. — 151897. Microphone sans plaque vibrante; L. HUTIN. — 151909. Perfectionnement aux lampes électriques par incandescence; J. RAPIEFF. — 151917. Procédé de nickelage et de cobaltage a épaisseur et au poids; J. VANDERMERSCH. — 151918. Système d'horloge destiné à émettre des signaux électriques; la société «THE STANDARD TIME COMPANY».

No. 15. COR. HERZ, Transport électrique de la force à grande distance. — TH. DU MONCEL, Rapport sur les machines électro-dynamiques appliquées à la transmission du travail mécanique de M. Deprez. — E. MERCADIER, Études sur les élements de la théorie électrique (III). — C. C. SOULAGES, L'Eden-Théâtre de Paris. — DE NERVILLE, Nouvelles expériences de M. Bjerknes. — F. GERALDY, Sur l'éclairage électrique dans les théâtres. — Revue des travaux etc.: Le téléphone de M. Pollard. Éclairage électrique de la gare des marchandises de Nine Elms au London and South Western Railway. Accumulateur électrique à gaz à haute pression, de F. J. Smith. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 151922. Système régulateur d'énergie; B. ABDANK-ABACANOWICZ et C. ROOSEWELT. — 151923. Nouveau système de microphone transmetteur; J. OCHOROWICZ. — 151930. Système d'appareils avertisseurs applicables notamment aux trains de chemin de fer; L. A. W. DESRUELLES. 151939. Nouveau système de machine dynamo-électrique; D. LONTIN et CH. MILDÉ. — 151981. Perfectionnements dans la préparation des électrodes de plomb, pour batteries électriques sécondaires; T. PARKER et P. B. ELWELL. — 151999. Machine électro-dynamique; J. WENSTRÖM.

No. 16. TH. DU MONCEL, Régulateurs de vitesse pour les instruments électriques de précision (II). — E. MERCADIER, Études sur les élements de la théorie électrique (IV). — M. COSSMANN, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux etc. — FR. GERALDY, Sur les actions parasites dans les machines dynamo-électriques. — AUG. GUEROUT, La machine à induit extérieur de M. Siemens. — P. GOLOUBITZKY, Du renforcement des sons transmis par le téléphone et le microphone. — O. KERN, Le prix de revient de l'éclairage par incandescence. — Revue des travaux etc.: Résistance électrique des fils de fer et de maillechort employés dans les appareils électriques. Un point de la théorie de la propagation électrique à éclaireir. Etat présent des réseaux téléphoniques dans le monde entier. Modification à la sonnerie trembleuse. Interrupteur pour horloges électriques, de M. Spellier. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 151940. Nouvelle méthode de fabrication de câbles ou conducteurs électriques, ainsi que de fils pour des usages industriels; BAUER, L. BROUARDT et J. ANCEL. — 152002. Système d'établissement des lignes téléphoniques et microphoniques; L. MAICHE. — 152050. Innovation dans la production de la lumière électrique; W. BÜCHNER. — 152053. Perfectionnement dans les lampes à incandescence; G. L. LORRAIN. — 152064. Système de régulation automatique de la production des générateurs dynamo-électriques; R. MONDOS. — 152065. Système de lampe électrique; R. MONDOS. — 152067. Perfectionnements apportés aux piles sécondaires; A. TRIBE. — 152084. Système de charbon à lumière à âme centrale conductrice et isolée pour crayons d'arc et à ame réfractaire et isolante pour filaments d'éclai-

Digitized by Google

rage par incandescence; L. H. M. SOMZÉE. — 153103. Perfectionnements apportés dans la construction des accumulateurs d'électricité; Z. GRAMME et H. FONTAINE.

*La Nature. Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 513. Station magnétique de l'observatoire du parc Saint-Maur. — L'électricité pratique. Contact électrique automatique, avertisseur de passage des trains; Système L. Mors.

No. 514. Lampe des mines de M. M. Mangin & Leroyer.

No. 515. Electricité pratique.

No. 516. Les compteurs d'électricité et d'énergie.

*Il Telegrafista. Rom 1883. 3. Jahrg.

No. 3. Il telegrafo automatico di Wheatstone in Italia. — Esperimenti sui cavi sottomarini durante la loro costruzione. — Misure fotometriche approssimative. — Corrispondenza.

*Bullettino Telegrafico. Rom 1883. 19. Jahrg.

No. 3. Delimitazione dei compartimenti di Venezia e Bologna, Napoli e Bari, Reggio Calabria e Bari. — Osservazioni sismiche e termo-udometriche negli uffici del perimetro dell' Etna. — Statistica sommarid per l'esercizio 1882 della rete governativa. — Confronto fra il 1882 et il 1881. — Concessione di una ferrovia Palermo-Misilmeri-Corleone. — Inaugurazione di una lapide al professore Samuele Morse. — Posa di un cavo sottomarino tra le isole di Lipari e Salina.

*L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 1882. 5. Jahrg.

No. 16. De l'utilité pratique de la transmission de la force à distance par l'électricité.

*Moniteur industriel. Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 14. La lumière électrique appliquée au microscope.

No. 15. Les téléphones publics en France.

*Journal of the Telegraph. New-York 1882. 16. Bd.

No. 357. On rotary polarisation by chemical substances under magnetic influence. — Electric tramway trial trip.

*The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1883. 115. Bd.

No. 688. Influence of electricity on vegetation. — Limits of electrolysis.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

22292. H. Meyer in London. Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen. — 19. April 1882.

22335. J. A. Fleming in Nottingham. Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterialien und Isolatoren (Zusatz zu P. R. No. 20592). — 27. Oktober 1882.

22341. J. H. Königslieb in Hamburg. Neuerungen an dem unter No. 15020 geschützten Telephon (Zusatz zu P. R. No. 15020). — 5. November 1882.

22382. Kluge in Frankfurt a. M. Elektrische Zugbeleuchtung. — 13. Mai 1882.

22393. C. Westphal in Berlin. Apparat zur Erzeugung elektrischer Ströme. — 16. Dezember 1880.

22404. P. la Cour in Askovhus in Vejen (Dänemark). Neuerungen in elektrischen Regulatoren zur Erzeugung synchroner Bewegungen. — 28. September 1882.

22431. J. N. Teufelhart in Wien. Einrichtung zum Gegensprechen. — 1. Juni 1882.

22476. J. J. Ch. Smith in College Point, Grafschaft Queens des Staates New-York (V. St. A.). Verfahren zur Isolirung elektrischer Leitungsdrähte, sowie Maschine zur Herstellung dieser Isolirung. — 18. Oktober 1882.

22489. H. Lea in Birmingham (England). Konstruktion des Theiles einer Glühlichtlampe, mit welchem letztere in dem Halter sitzt, sowie die Verbindungsart der Lampe und des Halters. — 7. Oktober 1882.

22570. F. A. Haase in Weida. Neuerungen in der Herstellung von Kohlen zu Glühlichtlampen. — 14. September 1882.

22631. J. J. Wood in Brooklyn. Neuerung an Armaturen für elektrische Generatoren. — 28. Mai 1882.

22632. J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 2. Juni 1882.

22633. F. van Rysselberghe in Schaerbeek (Belgien). System, um auf einem und demselben Drahte telegraphiren und mittels Telephons fernsprechen zu konnen. — 9. Juni 1882.

22634. P. Goloubitzki in Paris. Kommutator an Telephonen. — 26. Juli 1882.

22635. J. D. F. Andrews in Glasgow. Neuerungen an dynamoelektrischen und elektrodynamischen Maschinen. — 12. August 1882.

22647. K. Schüler in Dresden. Trockenes, galvanisches Element. — 30. November 1882.

22697. S. Hallett zu Hare Court, Temple in London. Neuerungen an elektrischen Glühlichtlampen. — 30. März 1882.

22702. F. P. E. de Lalande in Paris. — Galvanisches Element. — 28. Juni 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

T. 932. C. Pieper in Berlin für A. Tribe in Denbigh Road, Nothing Hill, Middlesex (England). Neuerung an Sekundärbatterien.

H. 3372. Derselbe für L. Hajnis in Prag. System elektrischer Maschinen ohne Saugbürsten.

E. 913. Derselbe für W. B. Espeut in Jamaica. Apparat zum Umwinden von Armaturen.

S. 1643. Derselbe für die Société universelle d'Electricité Tommasi in Paris. Neuerungen in der elektrischen Erleuchtung von Eisenbahnzügen.

T. 958. P. Tutzauer in Berlin. Anordnung der Induktionsspulen und Magnetpole bei Telephonen.

A. 758. Brydges & Co. in Berlin für W. H. Akester in Glasgow. Konstruktion des Armaturringes bei Gramme'schen Maschinen.

B. 3565. Dr. A. Bernstein in Berlin. Neuerung an galvanischen Elementen.

B. 3807. Dr. E. Böttcher in Leipzig. Herstellung der Bleisuperoxydschicht bei Sekundarbatterien.

D. 1367. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für M. Deprez in Sceaux (Seine, Frankreich). Dynamoelektrische Maschine

R. 1816. Dieselben für S. Roos & F. Ostrogovich in Florenz. Neuerungen an Typendruck-Telegraphen.

J. 683. Dieselben für Ch. P. Jürgensen in Kopenhagen. Regulirungsvorrichtung bei Bogenlampen.

S. 1759. Dieselben für L. Somzée in Brüssel. Neuerungen an Kerzen und Glühkorpern für elektrische Beleuchtungszwecke.

E. 879. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für St. H. Emmens in London. Konstruktion der Elektromagnete bei elektrischen Maschinen.

E. 921. Thode & Knoop in Dresden für Th. A. Edison in Menlo-Park. Mefs- und Registrirapparat für elektrische Ströme (Zusatz zu P. R. No. 18765).

E. 922. Dieselben für denselben. Verfahren zur Theilung des Stromes einer elektrischen Maschine in Theile von verschiedener elektromotorischer Kraft, sowie zur Regulirung des Stromes durch Anwendung mehrerer Bürsten.

E. 908. Dieselben für denselben. Neuerungen an registrirenden Voltametern (Zusatz zu P. R. No. 16661).

E. 847. Dieselben für denselben. Neuerungen in den Mitteln zur Regulirung der Stromstärken dynamo- oder magnetoelektrischer Maschinen.

W. 2338. Dieselben für C. A. C. Wilson in London. Neuerungen an Apparaten zum Messen der Elektrizitat.

Digitized by Google

F. 1504. J. Möller in Würzburg für S. Z. de Ferranti und A. Thompson in London. Neuerungen an elektrischen Bogenlampen.

F. 1508. Derselbe für dieselben. Regulator für elektrische Ströme.

L. 1730. Lenz & Schmidt in Berlin für A. Lucchesini in Florenz. Typendruck-Telegraph mit selbstthätiger Uebertragung und mit Morse'schem Schreibapparate.

Sch. 2135. Schäfer & Montanus in Frankfurt a. M. Fallscheibenvorrichtung für Fernsprechanlagen.

W. 2378. A. Wilde in Charlottenburg. Kommutator an dynamoelektrischen Maschinen.

U. 205. J. Unger in Cannstatt. Elektrische Glühlichtlampe.

W. 2086. R. R. Schmidt in Berlin für J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Bogenlampen.

H. 3172. J. L. Huber in Hamburg. Vorrichtung zur Verbindung elektrischer Glühlichtlampen mit der Leitung.

B. 3622. F. W. Buchmeyer in Bremen. Transportable Kontakteinrichtung.

G. 2077. Greiner & Friedrichs in Stützerbach. Kontakthalter und Fassung für elektrische Glühlampen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

22456. L. Thieme in Dresden. Neuerung an der unter No. 18707 patentirten elektrischen Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel. — 11. November 1882.

Klasse 26. **Gasbeleuchtung.**

22063. L. Pricken in Mainz. Neuerungen an elektrischen Zündvorrichtungen. — 10. September 1882.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

22429. E. Marchese in Genua. Neuerungen in dem Verfahren zur Gewinnung der Metalle auf elektrolytischem Wege. — 2. Mai 1882.

22610. R. Barker in London. Neuerungen am Verfahren und Apparat zur Ausscheidung von Gold und Silber aus deren Erzen durch die kombinirte Einwirkung von Elektrizität und Quecksilber. — 26. Oktober 1882.

Klasse 60. **Regulatoren.**

22553. Siemens & Halske in Berlin. Regulator. — 16. November 1882.

22613. Siemens & Halske in Berlin. Neuerung an Regulirungsvorrichtungen. — 30. September 1882.

Klasse 83. **Uhren.**

22320. W. Oelschläger in Heilbronn. Elektrisches Schlagwerk für elektrische Pendeluhren. — 24. September 1882.

22325. A. H. Egts in Burhave (Oldenburg). Elektrische Uhr. — 12. Oktober 1882.

22540. Standard Time Company in New-Haven (V. St. A.). Neuerungen an Uhren zum Abgeben elektrischer Signale. — 8. November 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

K. 2497. C. Pieper in Berlin für A. Krásza und J. Schachl in Graz. Elektrische Steuerung für Dampfmaschinen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

F. 1547. Specht, Ziese & Co. in Hamburg für P. H. Fortin und J. J. Langlet in Paris. Elektrischer Signalapparat.

S. 1354. R. R. Schmidt in Berlin für W. C. Schaffer in Philadelphia. Elektrische Signale für Eisenbahnzuge.

Klasse 42. **Instrumente.**

D. 1404. F. X. Dürr in München. Fernsprecher mit neuem Leitungsdrahte.

H. 3434. G. Hechelmann in Hamburg. Neuerungen an Kompafsrosen.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

A. 833. C. R. Walder in Berlin für D. Appleton in Manchester. Apparat zur Herstellung eines galvanischen Ueberzuges auf Druck- oder Musterwalzen zum Bedrucken oder Dessiniren von Stoffen.

Klasse 74. **Signalwesen.**

R. 2164. G. Rudat in Magdeburg. Selbstthatiger Feuermelder.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

19682. Neuerungen an selbstthatigen Zugdeckungs-Signalen.

20911. Kontaktapparat für Eisenbahnsignale.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

10176. Neuerungen an Telephonen.

15712. Neuerungen an elektrischen Lampen.

10403. Neuerungen an elektrischen Lampen.

19523. Hermetische Batterie.

21149. Elektromagnetische Arbeitsmaschine mit rotirender Bewegung von Eisenmassen in doppelt polarisirten, ringformigen, magnetischen Feldern und Vorrichtung zur theilweisen Wiedergewinnung des Arbeitsstromes in Form von Induktionsstromen.

21355. Elektrizitatsmesser.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

18398. Rheostat-Elektrode.

Klasse 42. **Instrumente.**

1224. Magnetischer Wassermesser.

Klasse 75. **Soda u. s. w.**

10039. Verfahren zur Darstellung der kaustischen Alkalien auf elektrolytischem Wege.

Klasse 83. **Uhren.**

18555. Neuerungen an elektrischen Uhren.

b. Uebertragung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

20577. Neuerungen an Fernsprechanlagen und an den dazu gehorigen Apparaten; vom 7. Marz 1882.

20629. Neuerungen an Telephonen; vom 20. Dezember 1881, und

21806. Neuerungen an Fernsprechanlagen und den dazu gehorigen Apparaten; vom 16. Februar 1882

sind sämmtlich übertragen auf The London and Globe Telephon and Maintenance Company, Limited in London (Vertreter C. Kesseler in Berlin).

Schlufs der Redaktion am 9. Mai.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. Juni 1883. Sechstes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 22. Mai 1883.

Vorsitzender:
Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7¼ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Neesen: »Ueber die im Jahre 1882 zur Anmeldung gekommenen elektrischen Patente«.
3. Kleinere technische Mittheilungen: Herr Dr. Aron: »Ueber künstlichen Graphit«.

Anträge auf Abstimmung über die in der Aprilsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Der Verein zählt gegenwärtig 1631 Mitglieder, nämlich 317 hiesige und 1314 auswärtige.

Das Verzeichnifs der seit letzter Sitzung erfolgten weiteren 16 Anmeldungen war zur Einsicht ausgelegt und ist hierneben abgedruckt.

Eingegangen war:

1. ein Druckexemplar der reglementarischen Bestimmungen der im Jahre 1884 als besondere Abtheilung der allgemeinen italienischen National-Ausstellung in Turin stattfindenden Elektrizitäts-Ausstellung. Dieselbe wird vom April bis zum Oktober 1884 währen, und auch ausländische Aussteller können mit denselben Rechten wie die italienischen sich dabei betheiligen. Etwaige Anmeldungen sind spätestens bis zum 31. August 1883 an das exekutive Komité, Präsident T. Villa in Turin, einzusenden;
2. eine Druckschrift von Herrn Professor Lemström in Helsingfors, betitelt: »Expériences sur l'aurore boréale en Laponie«. Die Broschüre, welche im Wesentlichen die von Herrn Professor Dr. Förster in der Februar-Versammlung gemachten Mittheilungen (vgl. S. 98) enthält, war zur Einsichtnahme ausgelegt.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Professor Dr. Neesen den angekündigten Vortrag: »Ueber die im Jahre 1882 zur Anmeldung gekommenen elektrischen Patente«. Derselbe ist nach stenographischer Niederschrift auf S. 242 abgedruckt.

Herr Dr. Aron machte sodann unter Vorzeigung verschiedener graphitartiger Stoffe und unter Anstellung von Versuchen Mittheilungen »über künstlichen Graphit«. Diese Mittheilungen und die von dem Vorsitzenden an dieselben geknüpften Bemerkungen sind auf S. 248 der Zeitschrift besonders wiedergegeben.

Zum Schlusse regte Herr Studiosus Rohrbeck die Ausgabe von Mitgliederkarten an. Der Schatzmeister, Herr Münzdirektor Conrad, erwiderte mit Bezug hierauf, dafs die Mitgliederkarten ursprünglich als Quittung für die stattgehabte Entrichtung der Vereinsbeiträge ausgegeben worden seien; der Eingang der letzteren sei jedoch derartig unregelmäfsig erfolgt, dafs man von der Ausgabe der Karten schliefslich Abstand genommen habe; der Vorstand werde sich darüber schlüssig machen, ob etwa, unabhängig von der Entrichtung der Beiträge, Karten an die Mitglieder zu vertheilen seien.

Der Vorsitzende schlofs um 9¼ Uhr Abends die Sitzung mit dem Wunsche allseitiger Erholung in den Ferien und eines fröhlichen Wiedersehens im Oktober.

Dr. W. Siemens.

H. Aron, erster Schriftführer. — Unger, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

383. Carl Hoffmann, Werkführer.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1576. Louis Diz, Installationsgeschäft für elektr. Anlagen, Greiz i. V.
1577. Charles Batchelor, Ingenieur, Paris.
1578. Thomas Alva Edison, Engineer, New-York.

Digitized by Google

1579. VEREINIGTE FABRIKEN ENGLISCHER SICHERHEITSZÜNDER, Cöln-Meifsen.
1580. RUDOLPH RENZ, Ober-Ingenieur, diplomirter Technolog 1. Grades, Gouvernements-Sekretär, St. Petersburg.
1581. JOSEF ZERVAS, Industrieller, Cöln a. Rh.
1582. ROBERT THUMMEL, Inhaber einer Telegraphenbau-Anstalt, Leipzig.
1583. WERNER BARON GUSTEDT-LABLACKEN, Rittmeister a. D. und Rittergutsbesitzer, Lablacken.
2584. CHRISTIAN BURMEISTER, Postpraktikant, Karlsruhe i. B.
1585. CONRAD PABST, Dr. phil., Chemiker, Stettin.
1586. CÖLNER MECHANIKER-GEHÜLFEN-VEREIN, Cöln a. Rh.
1587. GEORG LIST, Techniker, Moskau.
1588. ALFRED DUN, Apotheker, Frankfurt a. M.
1589. FRITZ JORDAN, Ingenieur, Bockenheim bei Frankfurt a. M.
1590. ALBERT MAIER, Telegraphenfabrikant, München.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Professor Dr. Neesen:

Ueber die in dem Jahre 1882 angemeldeten elektrischen Patentgesuche.

In den Patentgesuchen, die für irgend einen Zweig der Technik während eines Jahres angemeldet sind, spiegeln sich die Aufgaben wieder, welche diesen Zweig der Technik beherrschen, sowie die Fortschritte, welche in dem Wachsthum des letzteren gemacht sind. Rückblicke auf die Patentgesuche eines Jahres sind für alle, die sich mit dem in diesen Behandelten beschäftigen, lohnend, um zu erkennen, welche Probleme in Angriff genommen, welche Versuche zur Erreichung des Zieles gemacht sind und welche unter diesen etwa Aussicht auf Erfolg verheifsen. Daher ist nach meiner Ansicht auch für die Elektrotechnik eine systematische Behandlung der elektrischen Patente, eine kritische Zusammenstellung derselben von grofsem Werthe. Mit diesem »kritisch« meine ich aber nicht eine Beurtheilung darüber, ob die Patente etwas Brauchbares oder Unbrauchbares enthalten. Denn hierüber entscheidet, wenn man auch in vielen, vielleicht den meisten Fällen geneigt sein wird, sich sofort ein bestimmtes Urtheil über die Lebensfähigkeit des in dem Patente vorliegenden Vorschlages zu bilden, doch im Grunde nur die Praxis. Wir haben ja Fälle genug, in denen beim ersten Urtheil aus ganz bestimmten Gründen Erfindungen für unzweckmäfsig erklärt worden sind, welche nachher ihren Triumphzug über die Erde gehalten haben.

Ich verstehe unter dem »kritisch zusammenstellen« das Aufsuchen der einzelnen Punkte der Technik, auf welche sich die Erfindungen erstrecken, und der verschiedenen Wege, auf welchen das Gewollte erstrebt wird. Um anzuknüpfen an eines der wichtigsten Probleme, für welches das vergangene Jahr sehr viele Lösungsversuche gebracht hat, ist z. B. die selbstthätige Regulirung des elektrischen Stromes auf die mannigfaltigste Weise angestrebt. Man hat vorgeschlagen selbstthätige Einrichtungen zum Ein- und Ausschalten von Widerstand, Benutzung der Gesetze der Stromtheilung, selbstthätige Vorrichtungen zur Aenderung der elektromotorischen Kraft u. s. w. Das letztere ist wieder in der verschiedensten Weise versucht. Durch Regulirung der Geschwindigkeit der Dynamomaschine, durch Vermehrung oder Verminderung von galvanischen, primären oder sekundären Elementen, durch Einführung von Gegenkräften mittels Hülfs-Dynamomaschinen u. s. f. soll der Strom dem augenblicklichen Bedürfnifs angepafst werden. Ich hatte die Absicht, in dieser Weise die auf verschiedene Zweige der Elektrotechnik bezüglichen Patente zu bearbeiten und das Resultat hier mitzutheilen, doch drängte sich mir bei der zu diesem Zwecke wiederholten Durchsicht der Akten der Patentgesuche der Gedanke auf, dafs eine Mittheilung von Erfahrungen, welche ich als Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes über die elektrischen Patentgesuche zu machen Gelegenheit hatte, von gröfserem Nutzen sein und auch allgemein interessiren würde, da ja Alle, welche sich mit der Elektrotechnik beschäftigen, an den elektrischen Patenten betheiligt sind. Ich mufs mich daher vorläufig mit der obigen Anregung begnügen und gehe zu der Mittheilung der genannten Erfahrungen über.

In dem Jahre 1882 sind angemeldet worden 335 elektrische Patentgesuche. Von diesen Gesuchen wurden bis jetzt abgewiesen 88, es sind 196 bis zur Auslage gelangt bezw. patentirt, nachträglich abgewiesen oder im Laufe des Geschäftsjahres zurückgezogen; die Verhandlungen schweben noch über 51 Gesuche.

Sehr auffallend ist zunächst die hohe Ziffer der zurückgewiesenen Patentgesuche mit 88 = 26 % der Anmeldungen überhaupt. Davon ist die weitaus gröfste Zahl sofort nach der ersten Prüfung abgelehnt, nämlich 80. Unter den 8 übrigen sind 4 vor der Auslegung nach Vorverhandlungen abgelehnt, und 4 nach der Auslegung. Die Jugend der Elektrotechnik bedingt, dafs noch eine sehr grofse Zahl von ungelösten Aufgaben und von nicht versuchten Lösungswegen für die verschiedenen Aufgaben vorhanden ist. Aus diesem Grunde ist hier ein

Digitized by Google

Zusammenfallen gleichzeitig gemachter Erfindungen weniger zu erwarten. Die Abweisungsgründe liegen dementsprechend auch nicht zum gröfseren Theil in dem Zusammentreffen mit einer früher angemeldeten Erfindung. Die Patentsucher mufsten auf den Inhalt der allergebräuchlichsten Lehrbücher, auf die Vorrichtungen, welche seit Jahrzehnten bei elektrischen Versuchen angewendet werden, auf ganz alte Patente verwiesen werden, damit dieselben sich von dem Bekanntsein des von ihnen Erfundenen überzeugten. Es scheinen sich Viele mit elektrischen Erfindungsgedanken zu beschäftigen, welche mit dem Stand unserer Kenntnisse nicht ganz vertraut sind. Eine bessere Information in der elektrotechnischen Literatur vor der Ausarbeitung eines Erfindungsgedankens wird Manchem daher Geld und Zeit ersparen.

Bei den nach Ausscheidung der direkt abgelehnten Gesuche übrig bleibenden tritt als grofser Uebelstand auf, dafs ehe die Behandlung derselben abgeschlossen werden kann, unverhältnifsmäfsig viele Vorverhandlungen zwischen dem Patentsucher und dem Patentamte nothwendig sind. Dadurch wird die Zeit, welche bis zur Patentertheilung verstreicht, sehr verlängert. Daher rührt auch die grofse Zahl der noch in Behandlung begriffenen Gesuche. Ist doch kürzlich ein Patent ertheilt worden auf ein Gesuch aus dem August des Jahres 1881. Für den Patentsucher selbst, sowie für alle diejenigen, welche in der Elektrotechnik arbeiten, mufs eine solche Verzögerung lästig und oft von den störendsten Folgen sein. So ist z. B. in dem zuletzt angezogenem Fall ein Einspruch gegen die Patentertheilung erhoben worden mit der Motivirung, die betreffenden beanspruchten Einrichtungen seien jetzt jedem Elektrotechniker wohlbekannt und würden in der Elektrotechnik allgemein benutzt; sie seien auch schon auf der Pariser elektrotechnischen Ausstellung öffentlich vorgeführt. Der Patentsucher hatte diesem Einspruche gegenüber leichtes Spiel, indem er einfach darauf hinwies, dafs sein Gesuch vor Eröffnung der Pariser elektrischen Ausstellung eingereicht sei. Es ist aber doch ein Unding, dafs thatsächlich die ganze Technik sich lange Zeit einer Einrichtung ungestraft bedienen kann, auf welche dann später noch ein Patent ertheilt werden mufs. Man kann ja einwenden, dafs sich diese Verzögerung durch eine Zurückweisung der Anmeldung, wenn letztere nicht hinreichend klar ist, vermeiden läfst, welche Zurückweisung nach dem Patentgesetze berechtigt wäre. Indessen spricht gegen eine solche Praxis die berechtigte Rücksichtsnahme auf den Erfinder selbst, der oft nur aus eigenem Ungeschick in der Darstellung seiner Erfindung die langen Verhandlungen bedingt, während in anderen Fällen nur Ungeschick der Vertretung die letzteren nöthig macht. Ich werde einige Zahlen für diese Verschleppung der Patentgesuche durch die nothwendig werdenden Verhandlungen mittheilen. Zum Verständnifs dieser Zahlen gebe ich zuvor kurz den Geschäftsgang bei der Behandlung der Patente an.

Das eintreffende Patentgesuch wird zunächst in der Registratur geprüft, ob es äufserlich den Bestimmungen des Gesetzes entspricht, welches vorschreibt:

> zwei gleichlautende Beschreibungen der Erfindung; eine Hauptzeichnung in scharf mit schwarzer Tusche ausgezogenen Linien auf Zeichenpapier von bestimmtem Format; eine Nebenzeichnung, bestehend in Durchzeichnung der Hauptzeichnung auf Zeichen-Leinewand; eine Vollmacht für den eventuellen Vertreter des Patentsuchers, welcher Vertreter bei Ausländern nothwendig ist, und die Zahlung von 20 Mark.

Darauf gelangt das Gesuch in die Hände eines Hülfsarbeiters, welcher dasselbe nochmals in formeller und dann auch in Bezug auf seinen Inhalt prüft, ob der letztere hinreichend klar, ob er neu und ob er sich wirklich auf nur eine Erfindung bezieht. Mit den betreffenden Aeufserungen des Hülfsarbeiters geht das Gesuch an das Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes, welches das Referat über die betreffende Abtheilung der Technik hat, zur nochmaligen Prüfung. Eine weitere Prüfung übt eines der juristischen ständigen Mitglieder des Patentamtes aus. Darauf werden vom Patentamte die nach dem Ausfall dieser Prüfungen nothwendigen Verfügungen an den Patentsucher erlassen. Hat sich das Gesuch in Ordnung, in Uebereinstimmung mit den Bestimmungen des Gesetzes ergeben, so wird dasselbe zur Einsichtnahme von Seiten des interessirten Publikums ausgelegt und diese Auslegung dem Patentsucher mitgetheilt und aufserdem im Staats-Anzeiger und im Patentblatte bekannt gemacht.

Das Gesuch liegt dann 8 Wochen in den Räumen des Kaiserlichen Patentamtes aus und kann von Jedermann eingesehen werden. Es steht Jedem frei, Einspruch gegen die Ertheilung des Patentes zu erheben, welcher Einspruch sich aber nur darauf erstrecken kann, dafs entweder die Erfindung nicht neu sei, oder dafs der wesentliche Inhalt der Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen u. s. w. eines Anderen ohne dessen Einwilligung entnommen ist. Der erhobene Einspruch mufs ausreichend begründet sein; als ausreichende Begründung ist aber nicht die manchmal gebrauchte einfache Redewendung anzusehen: die angemeldete Sache ist schon vor der Anmeldung allgemein oder einzeln bekannt gewesen. Es mufs vielmehr entweder genau die Stelle bezeichnet werden, wo dieselbe Sache schon vorher veröffentlicht ist, oder es müssen mit Namen Zeugen dafür aufgeführt werden, dafs die Sache

in der That schon vor der Anmeldung allgemein bekannt oder in Deutschland öffentlich benutzt worden ist.

Der erhobene Einspruch wird dem Patentsucher zur etwaigen Erwiderung mitgetheilt.

Nach Verlauf der achtwöchentlichen Auslegefrist und der dem Patentsucher zur Beantwortung des Einspruches gestellten Frist kommt das Gesuch in der Sitzung der betr. Abtheilung des Patentamtes zur Beschlufsfassung. Eine Aenderung des Gesuches seitens des Patentsuchers ist nach der Auslegung nicht mehr möglich. Dagegen kann das Patentamt in seinem Beschlusse die Ansprüche des Gesuches so formuliren, wie es ihm richtig dünkt. Gegen den Beschlufs, welcher aufser dem Patentsucher auch dem Einsprechenden mitgetheilt wird, kann sowohl der Patentsucher wie der Einsprechende Beschwerde erheben. Diese Beschwerde wird in einer anderen Abtheilung des Patentamtes verhandelt und nach dem Entscheide dieser Instanz endgiltig entweder der Beschlufs der ersten Instanz aufrecht erhalten oder, wenn die Sache schon ausgelegt ist, entschieden, ob und welches Patent ertheilt werden soll, und wenn sie noch nicht ausgelegen, die Auslegung angeordnet und damit der vorher schon skizzirte Geschäftsgang wieder eingeleitet.

Ist das Patentgesuch bei der Einreichung formell und sachlich in Ordnung, so erhält somit der Patentsucher bis zur Auslegung nur eine Verfügung, welche ihm die Bekanntmachung, also die Anordnung der Auslegung, mittheilt.

Die elektrischen Patentgesuche begnügen sich aber im Allgemeinen nicht mit dieser einen Verfügung. Abgesehen von den schon vorher erwähnten direkt abgelehnten 80 Gesuchen sind nur 63 Anmeldungen unter den 255 übrig bleibenden gewesen, welche in Ordnung befunden worden sind. Bei den übrigen mufsten nach Prüfung durch den Referenten Verhandlungen zwischen Patentsucher und Patentamt über den sachlichen Inhalt der Patentgesuche geführt werden. Also nicht einmal 25% der Gesuche waren in Ordnung; was Ausnahme sein soll, ist hier Regel. Man sollte nun denken, dafs im Allgemeinen eine Verfügung, in welcher der Patentsucher auf das, was in seiner Anmeldung zu ändern sei, aufmerksam gemacht wurde, genügen würde, so dafs bei den beanstandeten Gesuchen bis zur Auslegung nur zwei Verfügungen nothwendig wären. Dem ist nicht so; denn auf die 141 Gesuche, welche bis zur Auslegung gelangt, eventuell vor derselben zurückgezogen oder nach Verhandlungen abgelehnt sind und die Zwischenverfügungen nothwendig gemacht haben, kommen 342 Verfügungen. — Ich rechne hierbei, wie auch später, die Zahl der Verfügungen bis zu derjenigen, welche die Auslegung mittheilt; ferner gelten die angegebenen Zahlen für den Zeitraum bis zum Anfang Mai d. J. — Jedes dieser Gesuche erforderte also durchschnittlich 2,43 Verfügungen. Wegen der durch solche Verhandlungen hervorgerufenen Verzögerungen sind daher von den im vorigen Jahre geschehenen Patentanmeldungen 51 noch nicht bis zum Entscheid gekommen, ob sie ausgelegt werden sollen oder nicht. Auf diese Gesuche fallen 92 Verfügungen, durchschnittlich schon 1,8. Nehmen wir den günstigsten Fall, dafs jede dieser Anmeldungen nur noch einen Bescheid erfordert, so kommen auf die beanstandeten 141 + 51 = 192 Gesuche im Ganzen 342 + 143 = 485, im Durchschnitt 2,53 Verfügungen. Einzelne Sachen haben es bis auf 6 Verfügungen gebracht.

Die Verhandlungen werden für das Patentamt noch dadurch erschwert, dafs die elektrischen Patentgesuche im Allgemeinen an einem Umfange leiden, der gewifs nicht vermuthet wird. Als Regel habe ich für das vorige Jahr eine Beschreibung von 30 bis 50 Seiten gefunden. Doch ist auch schon eine Beschreibung von 260 Seiten eingelaufen. Die Gesuche enthalten eben sehr häufig nicht einfache Beschreibungen, wie es das Gesetz verlangt, sondern wissenschaftliche Abhandlungen. Bei jeder neuen Verfügung mufs wegen der grofsen Zahl der verschiedenen Sachen fast die ganze Beschreibung wieder durchgelesen werden.

Die Hauptgründe, welche zu Zwischenverfügungen Veranlassung geben, sind folgende:

In formaler Beziehung geben die Zeichnungen die meiste Veranlassung zur Beanstandung. Behufs der späteren photographischen Reproduzirung für die Patentschrift müssen die Zeichnungen scharf mit schwarzer Tusche ausgezogen sein. Nun werden vielfach durch Druck vervielfältigte Zeichnungen eingereicht. Wenn diese zur photographischen Wiedergabe geeignet sind, so begnügt man sich mit ihnen im Interesse der Patentnachsucher. Der Druck versagt aber oft, so dafs nur verwischte Exemplare mit matten Konturen vorgelegt werden, vollständig ungeeignet zur photographischen Wiedergabe. In solchen Fällen mufs natürlich auf das Gesetz verwiesen werden. Zeichnungen, mit gewöhnlicher Dinte hergestellt, sind aus demselben Grunde nicht zulässig.

Materiell fehlt eine grofse Zahl der einlaufenden Gesuche zunächst darin, dafs verschiedene Erfindungen in ein Gesuch vereinigt werden, während das Gesetz vorschreibt: jedes Patent soll sich nur auf eine Erfindung erstrecken. Dieses Zusammenschachteln der verschiedenartigsten Dinge kommt in der Form der Beschreibung selbst häufig in naiver Weise zum Ausdruck, indem es heifst: der erste Theil meiner Erfindung erstreckt sich auf . . . ., der zweite auf . . . ., der dritte auf . . . . . Es scheint die falsche Ansicht verbreitet zu sein, dafs alle Erfindungen, welche das gemeinschaftlich haben,

Digitized by Google

dafs sie sich auf elektrische Dinge beziehen, zusammen nach dem Sinne des Gesetzes eine Erfindung vorstellen. Als Beispiel hierfür führe ich an, dafs in einem Patentgesuche beansprucht wurde: 1. der Aufbau einer Dynamomaschine; 2. die Art der Regulirung des Stromes; 3. die Art der Verbindung der Dynamomaschine mit sekundären Elementen; 4. Mefsapparate zum Messen des Stromes. Auf diese Weise kommt es auch, dafs Patentgesuche mit 56 Patentansprüchen vorkommen, die nachher auf 3 reduzirt wurden.

In den Patentansprüchen liegt ein weiterer Grund für die Verzögerung. Dafs die Patentnachsucher sich möglichst viel schützen lassen wollen, ist ja sehr natürlich; jedoch können sie nur das geschützt erhalten, was in ihrer Anmeldung enthalten ist. Gewöhnlich wird aber nicht die in letzterer beschriebene Lösung eines Problems, sondern das Problem selbst mit allen vielleicht noch möglichen Lösungen beansprucht. Es bildete z. B. den Gegenstand einer Erfindung eine Vorrichtung zum Messen der verbrauchten Strommenge, welche Vorrichtung auf der Uebertragung der Bewegung eines Uhrwerkes auf einen Zählapparat mittels des zu messenden Stromes beruhte. Der Patentnachsucher erhebt als ersten Anspruch: »die Messung des Stromes dadurch, dafs durch den Strom in geeigneter Weise die Bewegung eines Uhrwerkes auf einen Zählapparat übertragen wird«. Ein solcher Anspruch ist unzulässig, denn er enthält keine Erfindung sondern eine Aufgabe. Nur die beschriebene Lösung dieses Problems konnte Gegenstand eines Patentgesuches sein, nicht die Aufstellung des Problems. Als weiteres Beispiel hebe ich hervor, dafs beansprucht ist ganz allgemein: »die Regulirung des Stromes einer Dynamomaschine durch die Wirkung der Maschine selbst«. Eine solche Regulirung ohne weitere Hülfsapparate zu Stande zu bringen, ist ein Gedanke, dessen praktische Verwirklichung von der gröfsten Wichtigkeit ist. Der Gedanke kann aber nicht patentirt werden, sondern nur die beschriebene Vorrichtung zu seiner Verwirklichung.

Die Ansprüche leiden sehr oft an unnöthigen Wiederholungen und hier gedenke ich vor Allem der schrecklichen Kombinationsansprüche, welche hauptsächlich in ausländischen Gesuchen auftreten. Ich sollte meinen, es wäre hinreichend, wenn ein Apparat oder eine Vorrichtung zu einem bestimmten Zweck für sich geschützt ist; dann ist sie selbstverständlich für denselben Zweck auch in Verbindung mit anderen Einrichtungen geschützt. Nun aber werden noch Ansprüche erhoben auf die Kombination einer schon durch einen früheren Anspruch geschützten Einrichtung mit anderen bekannten Einrichtungen, und zwar solche spezielle Kombinationen mit so kleinen Detaileinrichtungen, dafs es beinahe unmöglich wird, sich aus diesem Wirrwarr von Kombinationen herauszuwinden. Die Patentnachsucher erreichen durch Austipfteln solcher Kombinationsansprüche nur das, dafs ihr Gesuch unnütz verzögert wird.

Die Ansprüche sind weiter in vielen Fällen zu unbestimmt; es heifst allgemein: die beschriebene Vorrichtung; ein Hinweis auf die Beschreibung im Allgemeinen genügt aber nicht, da der Anspruch genau enthalten soll, was der Erfinder als sein Erfindungseigenthum ansieht, während in der Beschreibung in den meisten Fällen zum Verständnifs Bekanntes mit Neuem vermengt sein mufs. Es ist in den Ansprüchen mit kurzen Worten zusammenzufassen, welche Vorrichtung beansprucht wird, oder es sind, wenn dieses mit wenigen Worten nicht angeht, speziell die Stelle der Beschreibung oder die Theile der beigefügten Zeichnungen zu bezeichnen, durch welche das Beanspruchte dargestellt wird.

Die Beschreibung selbst leidet häufig an grofsen Unklarheiten; der Erfinder ist ganz mit seiner Idee vertraut und denkt sich nicht in die Lage eines Anderen hinein, welchem die Sache neu ist. Daher setzt er Dinge voraus, welche ihm selbstverständlich erscheinen, welche es aber nicht sind. Eine Beschreibung soll nicht so sein, dafs man den Zusammenhang der einzelnen Theile erst errathen oder dafs man sich den Gedankengang des Patentsuchers erst mit vieler Mühe zusammenkonstruiren mufs. Sie soll beim ersten Lesen verständlich sein. Als Beispiel hebe ich z. B. die Beschreibung eines Typendrucktelegraphen hervor. Die Wirksamkeit desselben beruhte darauf, dafs ein in eigenthümlicher Weise durchlochter Papierstreifen bei seiner Vorwärtsbewegung durch diese Durchlochungen Stromschlüsse hervorrief, welche durch ihre in der Art der Durchlochung liegende Kombination eben den Abdruck desjenigen Buchstabens bewirkten, welchem die betreffende Durchlochung entsprach. Jedes Zeichen wurde somit durch eine bestimmte Anzahl von Löchern in eigenthümlicher Anordnung dargestellt. Die Herstellung dieser Durchlochung selbst bildet also ein Grundelement der Erfindung. Von dieser Herstellung war aber nicht viel anderes gesagt, als dafs dieselbe durch eine Klaviatur geschehe. Es fehlte jede genauere Angabe, in welcher Weise diese Klaviatur nun so wirkte, dafs beim Niederdrücken der für das einzelne Zeichen bestimmten Taste gerade die diesem Zeichen entsprechende Durchlochung zu Stande kommt und dafs die Durchlochungen der einzelnen Zeichen auf dem Papierstreifen sich eng an einander schliefsen.

Diese Unklarheit der Beschreibung wird bei ausländischen Patentgesuchen sehr vielfach hervorgerufen durch mangelhafte Uebersetzung des

Digitized by Google

Originaltextes. Doch das ist ein Punkt, auf welchen ich noch später zu sprechen komme.

Von dem Rechte des Einspruches ist verhältnifsmäfsig sehr selten Gebrauch gemacht, nur bei 8 Anmeldungen; es kann dies als ein Zeichen der gründlichen Prüfung der Gesuche seitens des Patentamtes oder als Zeichen dafür angesehen werden, dafs das Interesse an den Einspruch bei der Jugend der Elektrotechnik noch nicht sehr grofs ist.

Von allgemeinerem Interesse dürfte die Vertheilung der Anmeldungen auf die einzelnen Länder sein, ein Punkt, den ich hier aus noch einem anderen, sich aus späterem ergebenden Grunde hervorhebe: Deutschland nimmt erst die dritte Stelle ein mit 77 Gesuchen.

Es kamen aus:

England	105	Gesuche,
Amerika	82	-
Deutschland . .	77	-
Frankreich . . .	42	-
Oesterreich . . .	3	-
anderen Ländern	26	-
	335	Gesuche.

Der Prozentsatz der Gesuche, welche abgewiesen werden mufsten, stellt sich für Deutschland ungünstiger als für die anderen Länder. Es sind nämlich von den 77 Anmeldungen bis jetzt 25 abgewiesen. Dagegen stellt sich die Zahl der nöthigen Zwischenverfügungen geringer. Von den 77 Gesuchen sind nach Ausscheidung von 24 direkt zurückgewiesenen zur Auslegung gelangt 40. Auf diese fallen bis zur Bekanntmachung der Anmeldung 77 Verfügungen, also nicht ganz 2 Verfügungen pro Anmeldung. Es sind nur noch 11 Gesuche, also der siebente Theil in Behandlung, während von der Gesammtzahl der Patentgesuche, wie ich vorher erwähnte, der 6,5 Theil sich noch in Behandlung befindet. Rechnen wir noch 2 zurückgezogene Gesuche zu den aufgeführten 40 + 24 + 11, so ergiebt sich die Zahl 77. Forscht man nun nach dem Grunde, weshalb die deutschen Gesuche in der zuletzt angeführten Beziehung günstiger stehen, so liegt derselbe einmal darin, dafs die Ausländer durch die Art ihrer einheimischen Patente zu Gesuchen geführt werden, welche bei uns Unzulässiges enthalten, namentlich zur Zusammenschachtelung verschiedener Erfindungen in ein Gesuch, zu zu weit gehenden Ansprüchen, zu den unglücklichen Kombinationsansprüchen. Sodann tritt als ein grofser Uebelstand bei diesen ausländischen Gesuchen die mangelhafte Uebertragung des Originaltextes ins Deutsche auf. Dafs diese Ursachen, namentlich die letztere, leider vorhanden sind, mufs berechtigte Verwunderung erregen, weil die ausländischen Patentsucher bei uns durch einen Bevollmächtigten vertreten sein müssen und dieser ausnahmslos aus der Zahl der Patentanwälte genommen wird, also solcher Männer, welche sich speziell mit der Besorgung von Patentgeschäften befassen, welche die einschlägigen Bestimmungen genau kennen und beanspruchen werden, wirklich Anwälte ihrer Klienten zu sein, d. h. die Interessen der letzteren möglichst wahrzunehmen. Man sollte also glauben, dafs die Mitwirkung dieser geschulten Vertreter mehr Garantie dafür böte, dafs die Ansprüche und die Beschreibung dem Gesetze gemäfs eingerichtet, und dafs Verzögerungen, welche durch mangelhafte Uebersetzung und daraus entsprungene Unklarheiten entstehen, vermieden werden. Die Erfahrung steht jedoch einer solchen Voraussetzung, wenigstens was das Gebiet des elektrischen Patentwesens betrifft, nicht zur Seite, wie sich aus folgenden ziffermäfsigen Angaben ergeben dürfte. Ich werde die durch Patentanwälte eingebrachten Gesuche mit denjenigen, welche von den Erfindern selbst angemeldet sind, vergleichen in Bezug auf die Schnelligkeit der Erledigung. Ich beschränke diesen Vergleich auf die deutschen Gesuche, bei welchen überhaupt nur eine Selbstvertretung seitens des Erfinders möglich ist und die alle nach demselben Mafsstabe bemessen werden können, weil das Hineinziehen ausländischer Gesuche in gewissem Sinne den Einwurf rechtfertigen würde, dafs für diese andere Umstände in Betracht zu ziehen sind, welche eine Verzögerung der Erledigung verursachen.

Von den 77 deutschen Patentgesuchen sind 52 von den Erfindern selbst angemeldet; 25 wurden durch Vermittelung von Patentanwälten eingebracht. Von den ersten 52 sind 17 direkt abgewiesen, 1 wurde zurückgezogen vor Erlafs einer Verfügung, so dafs 34 zur weiteren Behandlung kamen. Hiervon sind 27 bis zur Auslegung gelangt oder nach eingetretenen Verhandlungen vor der Auslegung zurückgezogen; 7 befinden sich noch im Geschäftsgang und sind noch nicht bis zur Bekanntmachung gediehen. Auf die genannten 27 Anmeldungen fallen bis zur Bekanntmachungsverfügung einschliefslich 49 Verfügungen, also durchschnittlich 1,8 Verfügungen. Die 7 letzterwähnten Anmeldungen haben bis jetzt 12 Erlasse, durchschnittlich 1,7, erfordert. Rechnet man für sie den günstigsten Fall, dafs jede Anmeldung nur noch die Bekanntmachungsverfügung nothwendig macht, so kommen also auf die 34 weiter behandelten Anmeldungen 49 + 12 + 7 = 68 Verfügungen; Durchschnitt 2.

Für die 25 durch Patentanwälte vertretenen Gesuche stellen sich die analogen Zahlen folgendermafsen:

Direkt zurückgewiesen 7 Gesuche, zurückgezogen 1 Gesuch. Bis zur Auslegung u. s. w. gelangten 13 Gesuche mit 28 Verfügungen, Durchschnitt 2,2. In Behandlung blieben 4 Gesuche mit 9 Verfügungen, Durchschnitt 2,2. Nehmen

wir auch hier den günstigsten Fall, dafs jedes der 4 Gesuche nur noch eine Verfügung beansprucht, so ergeben sich auf 17 Gesuche 41 Verfügungen, Durchschnitt 2,4.

Trotzdem dafs also bei den deutschen Gesuchen die Schwierigkeit der Uebersetzung fortfällt, haben doch die durch Patentanwälte vertretenen Anmeldungen mehr Verhandlungen, also auch mehr Zeit in Anspruch genommen als die von den Erfindern direkt eingebrachten. Zu erwarten wäre eigentlich das Gegentheil. Es ist nun nicht zu verwundern, dafs bei den ausländischen Gesuchen die Anzahl der nothwendigen Zwischenverfügungen noch gröfser ist. Der Grund zu diesem nicht zu erwartenden Verhältnifs ergiebt sich aus der Form der eingereichten Gesuche leicht. Die Elektrotechnik ist zu jung; sie ist das jüngste Kind der Technik, welches erst seit wenigen Jahren gröfsere Beachtung namentlich auch im Gebiete des Patentwesens beansprucht. Vor vier und mehr Jahren waren die bei Patentanwälten zur Vertretung einlaufenden Anmeldungen noch zu gering an Zahl, um zu eingehenderem Studium dieser Materie zu veranlassen. Das Kind ist plötzlich riesengrofs geworden, ist den Vertretern über den Kopf gewachsen und stellt an das Verständnifs derselben Anforderungen, welche vielleicht nicht immer erfüllt werden und dazu Veranlassung geben, dafs die Mitwirkung sich wesentlich auf die Erfüllung des Formalen beschränkt. Die Herren Patentanwälte sind mit der Elektrizitätslehre anscheinend nicht durchweg so vertraut wie mit anderen Zweigen der Technik; sie wissen vielleicht nicht immer mit Sicherheit zu würdigen, was in den Gesuchen beschrieben und beansprucht wird. Die Schwierigkeit, in solchen Fällen Ansprüche zu formen u. s. f., ergiebt sich von selbst.

Der beste Beweis für diese Annahme ist die Art der Uebersetzung ausländischer Gesuche. Wie jede Wissenschaft, so hat auch die Elektrizitätslehre gewisse Termini technici, welche sich in dem gewöhnlichen Lexikon nicht finden und deren richtige Uebersetzung, auch wenn dieselben in technischen Lexicis enthalten sind, doch nur demjenigen möglich ist, welcher die Elektrizitätslehre bis zu einem gewissen Punkte beherrscht. Fehlt es hieran, so können sinnverwirrende Irrthümer bei der Uebersetzung nicht Wunder nehmen. Wenige Beispiele will ich nur anführen für derartige Irrthümer bei der Uebersetzung ausländischer elektrischer Patentgesuche.

Vor Allem macht das Wort »Potential« grofse Schwierigkeit. Das gewöhnliche Lexikon kennt dasselbe ja nur als Adjektiv mit der Bedeutung »wirksam« u. s. w. Von den verschiedensten Uebersetzungsversuchen sei angeführt als Beispiel: »Potenz«, »die elektrische Potenz«.

Statt Pol der Batterie heifst es in der Uebertragung aus dem Französischen: »Punkt der Batterie«. Wir sind gewohnt, den Strom nach Ampère zu messen. Dieser Ausdruck steht noch nicht im Lexikon, daher wird vom Uebersetzer das ihm aus der sonstigen Technik geläufigere Wort »Atmosphären« hierfür gesetzt.

Das französische Wort »circuit« findet sich in einer Anmeldung fortwährend mit »Kreis« wiedergegeben, wodurch den Kreisen die merkwürdigsten Eigenschaften zuertheilt werden. Sie heben sich z. B. auf. Die klassische Uebersetzung von »pile électrique« lautet: »elektrische Pille«.

Folgende charakteristische Sätze kommen in einem Gesuch über Thermoelement vor: »eine Einrichtung, mittels welcher weniger Widerstand und zugleich mehr Stärke im elektrischen Strom u. s. w., indem die elektrische Kraft stets beständig bleibt. Die Thermobatterie wird später galvanische Batterie genannt. »Die Scheiben reihenweise verbunden bei einem Loch im Mittelpunkte«, »in dieser Industrie angewandt«, soll heifsen »in der Thermoelektrizität angewandt«. Anstatt zu sagen: »die Erwärmung geschieht an der und der Stelle«, sagt der Uebersetzer: »die Hitze wird angewendet« an der betreffenden Stelle.

Manchmal hilft sich der Uebersetzer auch durch einfache Weglassung. So lautet z. B. der Titel eines Gesuches: »Apparat zur Bemerkbarmachung einer zwischen den Polen oder damit verbundenen Leitungen vorhandenen Differenz«. Dieser einfache Ausdruck »Differenz« kehrt in der ganzen Anmeldung an Stelle von »Potentialdifferenz« wieder.

Die Blumenlese von Uebersetzungsfehlern liefse sich noch weit fortsetzen.

Das Auftreten solcher Fehler, welche den Sinn oft ganz entstellen oder unverständlich machen, läfst sich nur erklären aus mangelhaftem Sachverständnifs des Uebersetzers, wobei man allerdings sagen sollte, dafs Niemand etwas vertreten sollte, was er selbst nicht genau versteht. Noch auffallender und noch weniger entschuldbar erscheint es aber, wenn die Mangelhaftigkeit der Uebersetzung mitunter so weit geht, dafs selbst die gewöhnlichsten Regeln des deutschen Satzbaues mifsachtet und nach dem Lexikon die Worte wörtlich übersetzt und gerade, wie dieselben im Originaltexte gesetzt sind, neben einander gestellt werden. Solche Eingaben nehmen sich dann in der That wie Schülerarbeiten aus. Es erscheint auch nicht ausreichend, diese Unvollkommenheit der Uebersetzung, wie wohl versucht worden ist, durch die Mangelhaftigkeit des Originaltextes zu erklären und zu rechtfertigen. Das Patentamt hat doch allein mit dem ihm vorgelegten Gesuche zu thun und zu rechnen; wenn ein Patentanwalt das letztere einreicht, so vertritt er es. Scheint ihm selbst

Digitized by Google

das Gesuch ungenügend, so sollte er auch die Vertretung nicht übernehmen.

Um in derselben nützlichen Weise, wie in anderen Zweigen der Technik, auch den elektrischen Patentgesuchen behülflich sein zu können, dürfte es den Herren Patentanwälten zu empfehlen sein, sich selbst mit der Elektrizitätslehre, deren Nutzbarmachung ihnen jetzt eine so grofse Arbeitsmenge zuführt, vertrauter zu machen oder sich wenigstens mit zuverlässigen, elektrisch geschulten Hülfskräften zu versehen.

Zum Schlusse möchte ich noch auf zwei Punkte aufmerksam machen, welche manches Mal unrichtig aufgefafst werden.

Durch die Patentirung irgend eines Gegenstandes wird kein Urtheil über die Zweckmäfsigkeit abgegeben, sondern nur über die Neuheit. Daher sind Bezeichnungen der Art: Verbesserung irgend einer Einrichtung, unzulässig. Auch der unbestimmte Ausdruck »Neuerung« in der Bezeichnung ist möglichst zu vermeiden. Die Bezeichnung soll bestimmt enthalten, worauf sich der Inhalt des Gesuches bezieht. An Stelle des beliebten: »Neuerungen an elektrischen Lampen« mufs z. B. gesetzt werden: »Herstellung der Kohlen zu elektrischen Beleuchtungszwecken, Verbindung der elektrischen Lampe mit der Leitung, Regulirungseinrichtung für elektrische Bogenlampen« u. s. f.

Den Gründen in den Verfügungen des Patentamtes wird öfters entgegengehalten, dafs die betreffende Sache bereits in anderen Ländern unbeanstandet patentirt ist. Diese Entgegnung ist zwecklos, da die Grundsätze für die Patentirung und die Behandlung der Patentgesuche in Deutschland wesentlich von denjenigen in anderen Ländern abweichen.

Dr. Aron:

Ueber künstlichen Graphit.

Die Mittheilung, die ich hier machen will, soll nicht von den Methoden handeln, die man bisher hatte, künstlichen Graphit darzustellen, sondern knüpft an die Wahrnehmung an, dafs Glühlichtkohle in der Flamme des Bunsen'schen Brenners nicht verbrennt, wie der Versuch es hier zeigt; sie widersteht sogar, wie ich mich überzeugt habe, dem Einflusse des Gasgebläses; sie wird freilich dabei langsam abgetragen, aber dies dürfte wohl nur der mechanischen Wirkung des Luftstromes zuzuschreiben sein. Die gute Leitungsfähigkeit und die schwere Entzündlichkeit hat diese Kohle mit dem Graphit gemein; in diesem Sinne habe ich mir erlaubt, sie einen künstlichen Graphit zu nennen. Ganz unverbrennlich ist die Glühlichtkohle nicht, ebensowenig wie der natürliche Graphit; bei Temperaturen, wie sie durch den elektrischen Strom erzielt werden, würde sie in der Luft verbrennen, aber Graphitstäbchen würden ebenfalls unter diesen Bedingungen zerstört werden. Ich will hier nur untersuchen, wodurch die graphitartigen Eigenschaften dieser Kohle entstanden sind. Zunächst ist bekannt, dafs die gute Leitungsfähigkeit vegetabilischer Stoffe durch Glühen bei hoher Temperatur erzielt wird, aber freilich, sie können dabei noch verhältnifsmäfsig leicht entzündlich bleiben: die schwere Entzündlichkeit wird erst durch eine sehr helle Weifsgluth erzielt, so dafs in dieser Beziehung die Elektrizität und das Vakuum nur insofern von Wirkung sind, als durch sie ein Glühen bei sehr hoher Temperatur ermöglicht wird. Schon Violette hat gelegentlich seiner Untersuchungen über Holzkohle gefunden, dafs Holzkohle durch sehr hohe Temperaturen schwer entzündlich wird. Ich erlaube mir, Ihnen hier Gewebe zu zeigen, welche in einem Graphittiegel in einem Kohlenfeuer unter Anwendung eines kräftigen Ventilators bei Luftabschlufs karbonisirt wurden und nun in diesem Brenner nicht mehr entzündlich sind. Sehr schön sieht diese karbonisirte Watte aus, deren zarte Fäserchen in der Flamme hell glühen, ohne zerstört zu werden. Auch Papier, in dieser Weise behandelt, verbrennt nicht. Hier habe ich ein Stück einer Postkarte, das nicht verbrennt, und auf dem man die Druckschrift »Postkarte« noch lesen kann. Man kann somit drei Stadien der Karbonisirung unterscheiden; im ersten Stadium bleiben die vegetabilischen Stoffe leicht entzündlich und leiten die Elektrizität nicht; im zweiten Stadium, bei einer hohen Temperatur, werden sie leitend, aber bleiben noch leicht entzündlich; in einem dritten Stadium, bei noch höherer Temperatur, bleiben sie leitend, aber werden auch schwer entzündlich, werden also in gewissem Sinne graphitirt. Auch Rufs ist graphitirbar; hier erlaube ich mir, eine Probe zu zeigen, welche nach vorläufigen Versuchen mir besser zu leiten schien als geschlemmter Graphit, wahrscheinlich weil der Graphit nicht so reiner Kohlenstoff ist als guter Rufs, sondern weit mehr Aschenbestandtheile enthält. Aber der natürliche Graphit unterscheidet sich von diesem künstlichen durch seine krystallinische Beschaffenheit, womit auch seine Weichheit und Schmierfähigkeit zusammenhängt, Eigenschaften, die den künstlich graphitirten Stoffen völlig abgehen. Wenn also auch der natürliche Graphit aus organischen Substanzen bei sehr hoher Temperatur entstanden sein kann, so müssen dabei doch noch andere wesentliche Faktoren mitgewirkt haben, insbesondere wahrscheinlich ein sehr hoher Druck, unter dessen Einflufs, wie Violette gezeigt hat, Holz eine Kohle liefert, die gar nicht mehr das Gefüge des Holzes hat. Der künstliche Graphit könnte vielleicht an

Digitized by Google

Stelle des natürlichen bei der Graphittiegelfabrikation sich anwenden lassen, doch dürfte er sich für diese Zwecke zu theuer stellen; dagegen könnte der graphitirte Rufs wegen seiner überaus feinen Vertheilung sich sehr wohl zur Herstellung einer sehr festen und sehr homogenen Kohle für Bogenlicht eignen; den Herren Galvanotechnikern, welche versuchen wollen, ob sich Rufs für manche galvanoplastische Zwecke zur Verwendung an Stelle des Graphits eignet, erlaube ich mir, eine Probe gut leitenden Rufses hier zur Verfügung zu stellen.

Geh. Rath Dr. W. Siemens: Die Thatsache, dafs Holzkohle durch Glühen bei hoher Temperatur leitend wird, ist lange bekannt; dafs die bei sehr hoher Temperatur karbonisirten Stoffe wirklich Graphit seien, scheint mir noch nicht erwiesen, und es empfiehlt sich, noch weitere Untersuchungen über diesen sehr interessanten Gegenstand zu machen. Schon der Herr Vortragende hat auf den Unterschied hinsichtlich der krystallinischen Beschaffenheit des Graphits und der Struktur der karbonisirten Stoffe hingewiesen, aufserdem leitet aber Graphit gar nicht so gut wie Kohle, also z. B. nicht so gut wie Retortenkohle. Die Leitungsfähigkeit hoch erhitzter Holzkohle und ihre schwere Verbrennlichkeit werden bedingt durch einen geringen Gehalt an Wasserstoff, den die Holzkohle noch enthält und der durch die hohen Temperaturen ausgetrieben wird.

Dr. Aron: Ich gebe gern dem hochgeehrten Herrn Vorredner zu, dafs die von mir gezeigten Stoffe nicht wirklich Graphit sind, ich habe nur in dem Sinne die Bezeichnung künstlicher Graphit für sie gebraucht, als sie zwei wichtige physikalische Eigenschaften, die gute elektrische Leitungsfähigkeit und die schwere Entzündlichkeit, mit dem natürlichen Graphit gemeinschaftlich haben, wie man ja auch von Retortengraphit spricht, obwohl diese Kohle nicht weniger vom Graphit in ihren Eigenschaften abweicht. — Den Beweis zu führen, dafs die Stoffe auch chemisch identisch sind, dürfte schwer sein, denn Kohlenstoff ist beides, und selbst die Bildung der Graphitsäure scheint kein zweifelloses Kriterium zu sein für die Unterscheidung des Graphits von anderen Kohlenarten. — Dafs der geringe Wasserstoffgehalt die Ursache der schweren Entzündlichkeit der bei hoher Temperatur karbonisirten Stoffe sein mag, kann man annehmen, aber dann kann man dieselbe Ursache als mafsgebend für die schwere Entzündlichkeit des Graphits ansehen, der auch nur sehr geringe Mengen Wasserstoff enthält. Gegen diese Auffassung spricht nur der Umstand, dafs manche Kokessorten weniger Wasserstoff enthalten als mancher Graphit, und dafs die Kokes doch leichter verbrennlich sind als Graphit. Es kann sich dabei jedenfalls nur um den chemisch gebundenen Wasserstoff handeln, nicht um den absorbirten; denn ich habe anfänglich die Stoffe, um sie vor dem Sauerstoff der Luft während des Glühens zu schützen, in einem Chamotterohre geglüht, während ich Wasserstoffgas durchleitete, auch liefs ich sie im Wasserstoffstrom erkalten; sie hatten also jedenfalls so viel wie möglich Wasserstoff absorbirt; in ihren Eigenschaften aber hinsichtlich der Leitungsfähigkeit und schweren Entzündlichkeit verhielten sich Stoffe nicht anders, als wenn der Luftabschlufs auf andere Weise, also z. B. durch Verpacken mit Kohlenpulver, erzielt wurde.

ABHANDLUNGEN.

Ueber Otto von Guerickes Leistungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre.

Von Dr. E. Gerland.

Selten ist die wissenschaftliche Thätigkeit eines Mannes so voll und so bereitwillig gewürdigt worden, wie die Otto von Guerickes. Dazu hat nicht am wenigsten die glänzende Art beigetragen, auf welche es ihm möglich war, zuerst seine Versuche zu veröffentlichen. Von dem Magistrate seiner Vaterstadt, dem er seit dem Jahre 1626 angehörte, zur Wahrung der ihr im Westphälischen Frieden gemachten Zugeständnisse als Gesandter auf den Reichstag geschickt, den der Kaiser 1653 nach Regensburg berufen hatte, benutzte er diese Gelegenheit, um den dort versammelten Fürsten die Versuche mit der von ihm erfundenen Luftpumpe vorzuführen, und erregte mit denselben die ungetheilteste Bewunderung. Namentlich interessirte sich der Erzbischof von Mainz und Bischof von Würzburg, Johann Philipp, auf das höchste dafür und erreichte es, dafs ihm Guericke seine Apparate überliefs, welche nach Würzburg gebracht und in dem dortigen Schlofs aufgestellt wurden. Hier benutzte sie der Jesuitenpater und Professor Kaspar Schott zur Wiederholung der Versuche und theilte diese bald darauf mit Genehmigung ihres Urhebers in seiner 1657 erschienenen Mechanica hydraulico-pneumatica dem grofsen Publikum mit. Allgemein war der Beifall, den sie auch bei diesem errangen; weit über die Grenzen Deutschlands hinaus erregten sie Aufsehen und sicherten Guericke die Priorität vor Boyle, welcher sich mit der Absicht, ähnliche Ideen zu verwirklichen, schon früher getragen hatte.[1]) Guericke bereitete indessen auch seinerseits die Veröffentlichung seines Apparates vor; ob-

[1]) Boyle, Nova experimenta physico-mechanica de vi aeris elastica etc. Rotterodami, 1669, S. 5.

wohl er aber seit 1663 sein Manuskript fertig liegen hatte, so gelang es ihm doch erst 1672, dasselbe zum Drucke zu bringen. Es geschah dies in dem berühmten Werke, das in sogleich in die Augen fallendem grofsen Drucke den Titel »Die neuen sogenannten Magdeburgischen Versuche über den leeren Raum«[1]) führt, dem in viel kleinerer Schrift zugefügt ist: »Welchen beigegeben sind noch einige andere über das Gewicht der die Erde umgebenden Luft, über die Weltkräfte und das Planetensystem, sowie über die Fixsterne und jenen ungeheuern Raum, welcher sowohl innerhalb, wie aufserhalb derselben sich ausbreitet[2])«. Diesem Titel entspricht der Inhalt des Buches insofern nicht völlig, als die Versuche über den leeren Raum noch nicht $\frac{1}{4}$ des Ganzen ausmachen, während man dem Titel nach gerade das Gegentheil erwarten sollte. Daher ist es gekommen, dafs man je länger je mehr von dem übrigen Inhalte des Buches absah und nur diese Versuche berücksichtigte. So bildete sich nach und nach eine so einseitige Art der Beurtheilung der Leistungen Guerickes, eine so falsche Auffassung dessen, was er leisten wollte, aus, dafs es hohe Zeit scheint, dem entgegenzutreten. Bei der gänzlich unzureichenden, freilich ziemlich mühelosen Methode, die man in der Geschichte der Physik immer noch anwenden zu können glaubt, entstand bald eine Ueberlieferung, die Guericke nicht hoch genug stellen kann, während der gröfste Theil seines Buches doch zu mancherlei Bedenken Anlafs giebt. Das tritt uns namentlich entgegen in vier Arbeiten über Guerickes Leistung auf physikalischem Gebiete, welche wir Dies, Hochheim, Hoffmann und Zerener verdanken. Hochheim, dessen Arbeit sich im ersten Programme der städtischen höheren Gewerbeschule in Magdeburg von 1870 findet, berücksichtigt wenigstens noch den Inhalt des ganzen Guericke'schen Buches, aber obwohl er darin genug Unhaltbares und stark Anzuzweifelndes findet, so ist er doch weit entfernt davon, dem Erfinder der Luftpumpe daraus einen Vorwurf zu machen[3]). Vielmehr ist ihm die Zeit, in der er lebte, und deren Kriegsnoth dafür verantwortlich. Dies[4]), Hoffmann[5]) und Zerener[6]) aber ziehen die übrigen Arbeiten Guerickes zu seiner Beurtheilung so gut wie gar nicht mehr heran und, indem sie hauptsächlich seine Verdienste berücksichtigen, glauben sie den ehemaligen Bürgermeister von Magdeburg den gröfsten Männern seiner Zeit zuzählen zu müssen. Dagegen nimmt sich nun der Vorwurf, den der am meisten unterrichtete und urtheilsfähigste unter den Zeitgenossen Guerickes, Leibniz, demselben macht, er stehe durchaus nicht auf dem Standpunkte der fortgeschrittenen Geister seiner Zeit, eigenthümlich genug aus[7]). Bei solcher Sachlage dürfte es wohl nicht überflüssig sein, die Leistungen Otto von Guerickes einmal einer möglichst vorurtheilsfreien Prüfung zu unterwerfen. Dies soll im Nachstehenden versucht werden.

Vorher seien jedoch einige Worte zum Zwecke der Feststellung der Gesichtspunkte, nach denen man die Leistungen eines experimentirenden Forschers zu beurtheilen hat, gestattet. Nicht das macht ihn grofs, dafs er vielleicht vom Zufalle begünstigt, Entdeckungen auf Entdeckungen häuft und sie nach Art eines Sammlers zusammenstellt, sondern dafs er solche Beobachtungen verfolgt und sie, eine Theorie bildend, zur Erringung neuer Anschauungen benutzt. »Nicht die Thatsachen und die daraus hergeleiteten Gesetze allein«, sagt Poggendorff[8]), »machen die Wissenschaft aus, vielmehr ist die Theorie das Ziel der Wissenschaft, der einzige vernünftige Zweck, den man beim Sammeln von Thatsachen haben kann«. Freilich darf diese Theorie nicht auf's Geradewohl hin aufgestellt sein. Sie mufs, ausgehend von einer Menge Einzelnheiten, diese unter einem allgemeinen Gesichtspunkte zusammenfassen, wie z. B. die Newton'sche Farbentheorie that, oder sie mufs auf eine Analogie sich gründend, welche im Wesen der Sache liegt, zur Richtschnur für neue Versuche werden, wofür eines der glänzendsten Beispiele Huygens in der Undulationstheorie des Lichtes gegeben hat. So angestellte Experimente verlieren alles Zufällige und erregen durch ihre innere Nothwendigkeit ein ähnliches Gefühl der Befriedigung, wie es ein Kunstwerk thut. Als wesentlicher Unterschied einer naturwissenschaftlichen Theorie vom philosophischen Systeme wird aber festzuhalten sein, dafs jene von empirischen Thatsachen ausgehend, auf ein Naturgesetz abstrahirt, das nur für einen beschränkten Kreis von Thatsachen gilt, während dieses eine von einer Anzahl Beobachtungen entnommene Idee auf alle Vorgänge in der Natur auszudehnen sucht.

Dafs ich nun in einer Zeitschrift, deren Inhalt lediglich der Elektrizitätslehre gewidmet ist, eine Würdigung der Verdienste Otto von

---

[1]) Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de Vacuo Spatio. (Die gesperrten Worte sind durch den Druck hervorgehoben.)

[2]) De Aeris Pondere circa Terram, de Virtutibus Mundanis, et Systemate Mundi Planetario; sicut et de Stellis Fixis, ac Spatio illo Immenso, quod tàm intra quam extra eas funditur.

[3]) Hochheim, O. von Guericke als Physiker, Magdeburg, 1870.

[4]) Dies, O. von Guericke und sein Verdienst, Magdeburg, 1860.

[5]) Otto von Guericke, ein Lebensbild von F. W. Hoffmann, herausgegeben von Opel, Magdeburg, 1874.

[6]) Otto von Guerickes experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica. Im Auftrage des Kommissars des Deutschen Reiches für die Elektrizitätsausstellung in Paris 1881 neu edirt und mit einem historischen Nachworte versehen von Dr. H. Zerener. (Der Titel deckt sich insofern nicht mit dem Inhalt, als nur die elektrischen Versuche Guerickes neu edirt werden, die zwei Seiten des 244 Seiten zählenden Werkes einnehmen.)

[7]) Die philosophischen Schriften von G. W. Leibniz, herausgegeben von Gerhardt, I. Bd., Berlin, 1875.

[8]) Poggendorff, Geschichte der Physik, S. 646.

Digitized by Google

Guerickes unternehme, findet darin seine Rechtfertigung, dafs es gerade seine elektrischen Untersuchungen sind, die, vorurtheilsfrei gedeutet, dies am sichersten thun lassen, wie andererseits auch gerade sie zu manchen Uebertreibungen Anlafs gegeben haben. Man war nämlich gewohnt, sie mit den Versuchen über die Luft auf eine Stufe zu stellen, während immer übersehen wurde, dafs beide Versuchsreihen einen ganz verschiedenen Werth haben. Das Ergebnifs jener war die aus ihnen hergeleitete Lehre vom Luftdrucke, diese aber sind das Resultat einer Theorie, die sich Guericke gebildet hatte, um alle ihm bekannten Fernewirkungen zu erklären. Zu der Zeit, wo Cartesius die Schwerkraft aus der Wirbelbewegung eines die Erde umkreisenden Aethers zu erklären unternahm (eine Ansicht, welche Huygens und Leibniz zwar modifizirten, aber in ihrer Grundlage festhielten[1]), wo Huygens nach Analogie des Schalles das Licht als Wellenbewegung, Newton als Stofswirkung einzelner sehr kleiner und dünner Theilchen eines sehr feinen Stoffes, des Lichtäthers, betrachteten, wufste Guericke zur Erklärung dieser Erscheinungen nichts besseres zu ersinnen, als dafs er einfach Kräfte annahm, Virtutes Mundanae, wie er sie nannte, durch deren alleinige Einführung er alle Räthsel der Fernewirkungen lösen zu können meinte. Damit verwarf er sowohl den Lichtäther, wie er denn den Weltenraum absolut leer annahm; er verwarf auch ausdrücklich die Betheiligung der Luft an der Fortbewegung des Schalles und um so mehr ihre Nothwendigkeit für dieselbe. Diese Virtutes Mundanae unterschied er in unkörperliche und körperliche, von denen die ersteren wieder zweierlei Art sein sollten, je nachdem für ihre Wahrnehmung uns die nöthigen Sinne fehlten oder nicht. Zu den unkörperlichen, aber wahrnehmbaren Virtutes Mundanae rechnet er die Schwere, die Anziehung, die Expansion, den Magnetismus, den Schall, die Wärme und das Licht, zu den körperlichen die Luft u. s. w. Eine Theorie würde nach dem Auseinandergesetzten diese Ansicht nicht zu nennen sein, wohl aber ein System. Werden doch hier alle die Dinge, welche andere Eindrücke auf unsere Sinne hervorrufen, wie die festen und flüssigen Körper, unter einem Gesichtspunkte zusammengefafst, welcher ebenso wenig oder ebenso viel auf Beobachtungen und Experimente gegründet ist, wie es z. B. die pythagoräische Ansicht war, dafs das Wesen aller Dinge die Zahl sei. Wenn Guericke die Luft für eine Virtus erklärt, so folgt daraus, dafs wir darunter weder Eigenschaften, wie Hochheim übersetzt, noch Kräfte in dem jetzt gebräuchlichen Sinne darunter verstehen können. Wir reden ja von Kräften mit dem Bewufstsein, durch ihre Einführung einstweilen an der Grenze unserer Kenntnisse angekommen zu sein, und indem wir die Wirkungen der Kräfte mathematisch definiren, suchen wir, so gut es geht, jenen Mangel an Erkenntnifs unschädlich zu machen. Guerickes Virtutes aber können nur aus dem Umfange, denen er ihnen giebt, philosophisch definirt werden, und so wird man Zerener[1]) in keiner Weise beipflichten können, wenn er meint, dafs Guericke, stets »von der experimentellen Grundlage ausgehend, Anschauungen aussprach, die gegenüber den Ansichten des Gros der Zeitgenossen weit fortgeschrittener und den modernen Begriffen ähnlicher waren«. Wenn auch Guericke von seinen Versuchen über die Luft auf die Annahme seiner Virtutes Mundanae kam, eine Konsequenz derselben waren sie nicht, und das fühlte ihr Urheber auch wohl selbst, als er zu ihrer Bestätigung seine elektrischen Versuche anstellte.

Dafs er bei denselben in der That diesen Zweck und nur diesen Zweck verfolgte, geht zunächst aus der Ueberschrift hervor, die er ihnen gab. »Ueber den Versuch«, lautet[2]) dieselbe, »durch welchen die wichtigsten der aufgezählten Kräfte durch Reibung an einer Schwefelkugel hervorgebracht werden können«. Sodann ergiebt es sich aber auch aus dem Briefe vom 16. Juni 1671, in welchem er Leibniz seine Versuche mittheilt. Er sagt daselbst[3]): »Es sindt unterschiedliche mineralia so mit Schwäffel, in eine ronde kugel, in der gröfse zwoer fäuste grofs, zusammen gegossen: wodurch einige Virtutes Mundanae (wie ich sie nenne, davon dafs gantze 4te Buch tractiret) ocularitер demonstriret werden; Also: da Tycho de Brahe schreibet: Er wolte gerne dem Copernico beypflichten, wan nicht der Erdboden ein so schwär Corpus wehre, hergegen demonstrire ich hirdurch, dafs der Erdboden nicht so schwär alfs die allerleichteste Plumula[4]) sey. Item gedencket Galilaeus in seinem tractat: dafs man nicht begreiffen könne, woher es komme, dafs der Mond immer der Erden folge, undt auch immer eandem faciem[5]) gegen dieselbe behalte. So demonstrire ich mit der-

[1]) Experimenta nova etc., S. 138.

[1]) Zerener a. a. O. S. XIII. Die Stelle, auf die sich meine obigen Behauptungen grunden, heifst wortlich: »Virtutes Incorporeae sunt sine dubio multifariae atque diversae, quae tamen à nobis propter sensuum vel organorum ad quamlibet virtutem necessariorum defectum, non percipiuntur: quae verò in sensus incurrunt, unde à nobis cognitae sunt, illae vel proveniunt ex Tellure vel à Sole«, worauf er dann die oben namhaft gemachten Virtutes als diejenigen aufzählt, welche durch unsere Sinne wahrgenommen werden können. Indem Zerener S. XIV den Satz nur bis percipiuntur berucksichtigt, kommt er zu der ganz verkehrten Ansicht, Guericke sage, »dafs es mannigfache unkörperliche Kräfte gebe, welche aber von uns Mangels der dazu nothigen Sinne und Organe nicht direkt wahrgenommen werden können«, und das seien eben die oben angefuhrten!

[2]) Experimenta nova etc., S. 147. De Experimento, quo praecipuae hae Virtutes enumeratae per attritum in Globo Sulphureo excitari possunt.

[3]) Briefwechsel u. s. w., S. 94.

[4]) Federchen.

[5]) Dasselbe Gesicht.

Digitized by Google

selben kugel, dafs solches durch sonderliche Virtutes Mundanae geschehe, Ex: gratia: Wan die kugel zuvor etwafs mit der handt überstrichen, undt sodan eine gar leichte Plumula daran gehalten wirdt, so zeügt die kugel die Plumulam anfangs an sich, stofset sie aber baldt wieder umb so weit ab, als es Ihr orbis Virtutis [1]) vermagk, undt woh also dan die kugel hingehet, da gehet auch die Plumula in der Lufft schwebende hin, so dafs man sie uff jedes begehrtes punct, uff jemandes Nafe bringen kan; Sie behelt auch immer eandem faciem globum versus [2]), so dafs man sie vermittelst dieser Kugel in der lufft umbdrehen kann, wie man Sie haben will. Item es können gar viel andere wunderbahre dinge durch diese kugel demonstriret werden, so dafs man siehet, dafs nicht eine, sondern etliche viventes virtutes darinnen verborgen, gleich wie man vom Magnetstein siehet, in welchem die Virtus directiva Telluris [3]), kein mehreres aber, stäcket; Also hierinnen andere virtutes, so zu weithläufftig zu schreiben etc.«

In Uebereinstimmung mit diesen Worten trägt Guericke in den Experimentis novis seine Versuche nach seinen Virtutes Mundanae geordnet vor. Ehe wir aber dieselben an der Hand der dort enthaltenen Mittheilungen eingehender betrachten, werfen wir zuvor einen Blick auf die Kugel selbst, und sehen endlich zu, ob man berechtigt war, dieselbe als erste Elektrisirmaschine anzusehen.

Guericke stellte diese Kugel her, indem er gestofsenen Schwefel in einen Glaskolben füllte, über dem Feuer schmolz und nach erfolgter Abkühlung das Glas zerbrach. Darauf wurde die Kugel durchbohrt und eine Axe hindurchgesteckt, mit deren Hülfe sie in der Hand gehalten oder in zwei Lagern unter der aufgelegten Hand hinweggedreht werden konnte. Durch Reibung an derselben wurde sie elektrisch. Zerener glaubt nicht sicher beurtheilen zu können, »ob Guericke nur wegen der besseren Gleitung eine runde bezw. die Kugelform wählte, oder ob er auch schon vermuthete, dafs auf einer Kugel die Elektrizität gleichmäfsig verbreitet sei, d. h. die Dichte auf allen Flächeneinheiten die gleiche sein müsse«. Es ist mir nicht verständlich, wie Guericke auf solche Ideen hätte kommen sollen, da er von dem Agens, welches wir jetzt Elektrizität nennen, ja gar keine Ahnung hatte. Ueber den Grund für die Wahl der Kugelform bin ich aber deshalb keinen Augenblick zweifelhaft, da er aufser ihr und der Form des Innern einer Retorte gar keine andere wählen konnte [4]), denn alle Glasgefäfse von anderer Form wären ihm auf dem Feuer gesprungen, an andere wie gläserne, etwa thönerne oder metallene, konnte er aber nicht denken, weil er, wenn er sie zerschlug, auch seine Schwefelkugel zerschlagen haben würde. und dafs er unter solchen Umständen den Kolben der Retorte vorzog, wird ja wohl keiner. besonderen Auseinandersetzung bedürfen.

Mit seiner rotirenden Schwefelkugel hat nun Guericke, wie die von ihm selbst herrührende Beschreibung seiner Versuche zeigt, als der erste die abstofsende Wirkung der Elektrizität beobachtet und auch richtig gedeutet. Eine Anzahl anderer Erscheinungen, deren Auffindung wohl geeignet ist, seine bewunderungswürdige Beobachtungsgabe in das hellste Licht zu stellen, suchte er jedoch in einer Weise zu erklären, welche auch bei dem damaligen Stand der Naturerkenntnifs gänzlich unhaltbar war. Ehe wir dies ausführlicher nachweisen, betrachten wir zunächst diese Versuche näher. Guericke sah, dafs die von der Kugel abgestofsene Feder, wenn sie mit der Hand in Berührung gekommen war, wieder zur Kugel hinflog, dann zurück zur Hand eilte und dies Spiel mehrmals wiederholte. Er beobachtete ferner, dafs eine in die Nähe gebrachte Flamme die Feder wieder zur Kugel hintrieb, lange ehe sie mit ihr in Berührung gekommen war, dafs ein mit der Spitze gegen sie gehaltener linnener Faden ähnlich wirkt. Ja, als er einen solchen von der Länge einer Elle aufhing und seinem oberen Ende die geriebene Schwefelkugel nahe brachte, bemerkte er, wie sein unteres Ende ihm genäherte Gegenstände anzog oder von ihnen angezogen wurde, die Eigenschaften der Kugel also auf dieses Ende übertragen zu sein schienen. Ebenso wenig wie er übersah, dafs die Feder, wenn sie in der Nähe der Kugel schwebte, derselben immer die nämliche Seite zuwendete, entging ihm endlich das knisternde Geräusch, welches zu hören war, wenn man der geriebenen Kugel das Ohr näherte, sowie ihre Eigenschaft, unter gewissen Umständen im Dunkeln zu leuchten.

(Schlufs folgt.)

1) Kraftbereich.
2) Dasselbe Gesicht gegen die Kugel.
3) Richtkraft der Erde.
4) Kopp, Geschichte der Chemie, Braunschweig, 1844, II. Bd., S. 28.

Einige Parallelen zwischen elektrischen und hydraulischen Erscheinungen.

(Schlufs von Seite 175.)

III. Garnier [1]) kommt auf Grund mathematischer Betrachtungen zu dem Schlusse, dafs man in vielen Fällen den elektrischen Strom mit einem Flüssigkeitsstrome vergleichen kann und dafs dies oft das Verständnifs der elektrischen Erscheinungen erleichtert. Für seine Ströme

1) La lumiere électrique, Bd. 6, No. 15, 17, 18, 19.

Digitized by Google

nimmt er an, dafs sie ihren normalen Zustand, mit normaler Geschwindigkeit u. s. w., erreicht haben. Garniers Abhandlung greift einzelne Punkte heraus und läfst sich daher schwer kurz zusammenfassen.

Nach Garnier besteht eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen elektrischem Potenzial- und hydrodynamischem Druck und andererseits zwischen Stromstärke und »Trieb« (débit) des Flüssigkeitsstromes (§. 1). Tritt ein Strom (§. 2) aus einem dünneren in einen dickeren Leiter (erweitert sich die Röhre), so vermindert sich der Druck. Die Frage ist: Giebt es in der Elektrizität eine plotzliche Potenzialveränderung an der Vereinigungsstelle von dicken und dünnen Leitern, und ist diese Veränderung immer von derselben Art, d. h. Verringerung für Vergrofserung des Durchmessers? Garnier hält dies für möglich, wagt aber nicht, es zu behaupten, da die Erscheinung durch Auftreten von Widerständen (deren Existenz in Mikrophonen z. B. er für nachgewiesen erachtet) an solchen Stellen verwickelter wird. An diesen Punkt knüpft Du Moncel an (vgl. weiter unten, IV). Ebenso wie für Flüssigkeiten ist es für elektrische Ströme wichtig, bei Stromverzweigungen zur Berechnung von Druckdifferenzen an verschiedenen Punkten alle Zweige als einen Strom von reduzirter Länge zusammenzufassen und die totale Leitungsfähigkeit (als reziproker Werth des Widerstandes) gleich zu setzen der Summe der partiellen Leitungsvermogen (§. 4). Kreuzen sich Strome, so mufs die Summe ihrer Intensitäten (die zuleitenden positiv, die ableitenden negativ zugesetzt) gleich 0 sein. Elektromotorische Kraft nennt man jede Ursache, die eine Potenzialdifferenz hervorbringt; jeden Empfänger (récepteur) von Elektrizität kann man als Sitz einer elektromotorischen Kraft von entgegengesetzter Richtung erklären (§. 5). Einen einfachen Motor (§. 6), der eine permanente Menge Flüssigkeit liefert, hat man für unseren Vergleich in einem langen Zylinder mit einem Widerstande R gegen die Bewegung der Flüssigkeit; die Enden des Zylinders kommuniziren mit den Enden der Rohrenleitung, und man hat so eine ununterbrochene Schliefsung. In dem Zylinder bewege sich ein Kolben, den man konstant belastet, mit einer gewissen Kraft, entsprechend einer Druckdifferenz E für beide Kolbenflächen. Diese Druckdifferenz stellt die elektromotorische Kraft dar, und die Arbeitsgleichung wird die Ohm'sche Formel $E = (R + r)\,\mathcal{J}$. Sind mehrere solcher Zylinder in derselben Leitung, so dafs einer vom anderen entnimmt und ihm mittheilt, und sind die E überall gleich, dann geht die Formel über in $n\,E = (n\,R + r)\,\mathcal{J}$, anwendbar für starke Kompressionen von Luft und Wasser und auch für Säulen, wenn auf »Spannung« gekuppelt. Schliefst man (§. 8) die eine der äufseren Röhren oder verhindert den Ausflufs des Wassers auf einer Seite, so bleibt E unverändert (absolut genommen), obwohl der Kolben sich nicht bewegen kann; bei n solchen Zylindern oder Platten werden die Endplatten bei geöffneter Kette die Potenzialdifferenz $n\,E$ haben. In der Säule (§. 9) können wir unterscheiden die Energie der chemischen Aktion einerseits, äquivalent der Stofsstärke des Kolbens und genau gemessen durch die elektromotorische Kraft, und andererseits die Gesammtheit oder die Quantität der in Bewegung gesetzten Elemente, entsprechend der Ortsveränderung des Kolbens. Diese Verschiebung des Kolbens wird in geschlossener Kette proportional dem Triebe; die geschlossene Kette wird sich daher schnell aufbrauchen bei kurzer Schliefsung, langsam bei langem Schliefsungsbogen, welcher Trieb und Intensität vermindert. In der geöffneten Kette giebt es (oder sollte es geben) keine Thätigkeit, obwohl die Potentialdifferenz dauernd bleibt, gerade wie in dem Zylinder mit unbeweglichem Kolben und doch dauernder Druckdifferenz. Wie grofs auch der äufsere Widerstand werden mag (§. 10), man mufs Trieb und Strom haben, so lange die elektromotorische Kraft E die entgegengesetzte Kraft e des Empfängers übertrifft, obwohl der Strom natürlich schwächer wird, je mehr E und e sich einander gleich werden.

Um seinen Vergleich besser durchführen zu konnen, erortert Garnier zwei Arten von Maschinen. Erstens (§. 12) eine hydraulische Maschine, die wie eine gewöhnliche Dampfmaschine arbeitet, in der also das Wasser abwechselnd auf die obere und untere Kolbenfläche wirkt. Hat die Kolbenstange keine Arbeit zu thun und keinen Widerstand zu überwinden, so wird der Druck auf beide Seiten des Kolbens derselbe sein und der Kraftverlust allein der Reibung des Wassers zuzuschreiben, die wir dem Widerstande ρ gleich setzen. Die Maschine bewegt sich dann proportional dem Triebe des Wassers. Hat der Kolben Arbeit zu verrichten, so können wir uns diese dargestellt denken durch einen Ueberdruck e, ausgeübt auf die eine Kolbenfläche. Dies, angewandt auf die Maschinen für Elektrizität, könnte so mifsverstanden werden, als ob dies e (hier eine entgegengesetzte elektromotorische Kraft) die Potenzialdifferenz verringern würde. Dafs dies nicht der Fall ist, beweist die Thatsache, dafs wenn eine Batterie und ein Voltameter, ersteres mit der elektromotorischen Kraft E, letzteres mit einer Polarisation $e = E$, zusammengekuppelt werden, das Ganze sich verhält wie zwei genau gleiche Batterien, deren gleiche Pole verbunden sind; die Potenzialdifferenz bleibt E, obgleich kein Strom nachweisbar ist. Der hydraulischen Maschine entspricht das Voltameter (§. 14), bei dem die Zahl der in Bewegung gesetzten Elemente sich nach der Intensität (oder dem Triebe) des Stromes richtet. Ein nutzlos arbeitender Kolben ähnelt einem Voltameter, bei dem die Anode sich fortwährend auflöst und so die Lösung konstant erhält. Die mechanischen Akkumulatoren, in denen man zwischen Motor, mit konstanter Kraft arbeitend, und Rezeptor, nur zeitweise arbeitend, einen Sammelapparat einschaltet, z. B. ein Gewicht heben läfst, das hernach selbst als Motor dient, sind im Prinzipe gleich den elektrischen Akkumulatoren. Die Wirkung der letzteren ist sehr verwickelt und noch nicht genügend aufgeklärt (§. 17), die Grenze der aufzustapelnden Energie gegeben durch die Menge des Salzes in Lösung. Da ein Element nur schwache elektromotorische Kraft liefern kann, mufs man viele auf Spannung verbinden, wobei eine Vergrofserung des inneren Widerstandes ρ sich nicht vermeiden läfst. In der Hydraulik existirt diese Schwierigkeit nicht (§. 18), da man stets das für eine gewisse Druckdifferenz passende Uebergewicht e anwenden kann. Um ρ zu vermindern (§. 20 und 21), sollte man den Elektroden möglichst grofse Oberflächen geben und sie einander nähern, welches letztere aber wieder die Kapazität der Batterie vermindert; oder für die Ladung auf Oberfläche, für Entladung auf Spannung verbinden, was keinen kontinuirlichen Prozefs gestattet; dann die Elektrolyten so wählen, dafs die polarisirende Kraft mit der Dauer der Zersetzung wächst, und die Zahl der Elemente so grofs, dafs der geladene Apparat nicht noch von einem Strome durchflossen wird. Kondensatoren würden sich an Stelle der Akkumulatoren empfehlen, wenn sie nicht so bedeutende Ausdehnungen erforderten, da sie unmittelbar wirken und nicht erst die elektrische Kraft in chemische umsetzen und ihr innerer Widerstand gleich 0 ist.

Als zweiten Maschinentypus bespricht Garnier (§. 13) die Turbine, bei der die Druckdifferenz des Wassers beim Eintritt in das Leitrad und Austritt aus demselben zwei Wirkungen hat: Drehung der Axe durch Druck auf die Schaufeln des Turbinenrades, und Wasserwirbel und Wärme.

Garnier erörtert diesen Vergleich ausführlich und berücksichtigt besonders die eigenthümlichen Schlüsse, zu denen die Annahme einer Turbine oder Maschine für Elektrizität ohne Reibung und Erwärmung leitet. Prak-

Digitized by Google

tischen Werth hat diese Betrachtung indefs um so weniger, als man nicht versteht, wie man etwas den induzirten Strömen Entsprechendes für die Turbine in Rechnung bringen kann.

Nehmen wir eine Gramme-Maschine mit passendem Windfang und möglichst geringer Reibung, so wird diese nach einiger Zeit eine gewisse Geschwindigkeit, regulirt und bedingt durch den Windfang, erlangen. Sie ist dann von einem schwachen Strome durchflossen, dessen Energie gleich der Reibungsarbeit sein wird, da die Potenzialdiffenz E wenig gröfser als die Induktionskraft e sein dürfte. Wird E plötzlich kleiner, so wird der Windfang doch die Rotationsgeschwindigkeit erhalten, die Maschine erzeugend anstatt empfangend werden, und sich an den Polen eine Spannung E' bilden, die den Verlust an E theilweise ersetzt. Für eine kurze Zeitperiode, so lange nämlich die Geschwindigkeit konstant bleibt, wird dann $E - e = e - E'$, so dafs also auch dieser Stromregulator wie ein Akkumulator Kraft aufspeichern kann.

Garnier weist schliefslich (§. 25) darauf hin, dafs das Maximum der aufgespeicherten Kraft erreicht wird, wenn die Stromstärke durch die Rotation auf einhalb reduzirt ist. Dies ist aber nicht das Maximum für wiedergewonnene Arbeit, die in diesem Falle nur einhalb beträgt. Nach seiner Ansicht sollte die Rotation so regulirt werden, dafs der die Maschine durchfliefsende Strom auf etwas weniger als die Hälfte seiner ursprünglichen Stärke reduzirt ist.

IV. Th. du Moncel [1]) hat ähnliche Punkte schon früher erörtert und kommt jetzt in Folge von Garniers oben erwähnter Frage auf den Gegenstand zurück. Nach Ohm kann der Potenzialwechsel bei Vereinigung von Leitern von verschiedenen Durchmessern nicht bezweifelt werden, da ohne einen solchen Wechsel die Gleichförmigkeit der Stärke in allen Punkten der Leitung, die Basis für alle Gesetze, unmöglich wäre. Es wäre trotzdem sehr gut, wenn man sich die Schwierigkeit einfach, ohne, wie Garnier, tief mathematisch zu werden, erklären könnte, und es gelingt dies Du Moncel vollkommen. Man kann sich elektrische Wirkungen im Grofsen und Ganzen von einer ursprünglichen Kraft, z. B. der Niveaudifferenz an den beiden Enden eines Kanales, herrührend denken; diese Differenz wird sich konstant erhalten, wenn der Zuflufsbehälter unendlich grofs und der Abfluss weit genug ist. Die treibende Kraft wäre dann einfach die Schwere, abhängig von der Nieveaudifferenz, die man direkt mit der Potenzialdifferenz vergleichen kann. Die Wirkung der Kraft wird sich mit den Ausflufsbedingungen ändern, und der durch diese bedingte Trieb (débit) des Wassers entspricht wieder der Stärke des elektrischen Stromes. Für stets gleiche Niveaudifferenz und Breite des Kanales ändert sich das Gefäll mit der Länge, d. h. die Intensität des Stromes ist der Stromlänge umgekehrt proportional. Die Verwandtschaft beider Erscheinungen bleibt deutlich, obgleich die Wirkung der Schwere nicht gleichförmig, sondern beschleunigend ist. Natürlich mufs der Wasserstrom erst seine normale Geschwindigkeit erreicht haben, entsprechend dem dauernden Zustande der Fortpflanzung der Elektrizität. An Stelle der Leiter von verschiedenen Durchmessern haben wir hier einen Kanal mit wechselnder Breite. In diesem Kanale kann die Wasserhöhe sich momentan nicht genau gleichmäfsig vertheilen, und jede Einschnürung mufs oberhalb eine Niveauerhöhung, unterhalb eine Erniedrigung bewirken, die sich allmälig ausgleichen werden. Dies ist die Spannungserhöhung Ohms bei Uebergang des Stromes aus dickeren in dünnere Leiter. Man mufs dies aber nicht so mifsverstehen, als ob bei jedem solchen Uebergang eine neue elektromotorische Kraft erwüchse, die uns erlauben würde, die elektromotorische Kraft einfach dadurch ins Unendliche zu steigern, dafs man den Strom in immer dünnere Leiter zwängt. Die gesammte elektromotorische Kraft ändert sich in Wirklichkeit ebenso wenig als die gesammte Fallhöhe, es ändern sich nur die partiellen Kräfte, die Vertheilung der Spannungen. Erhebt sich die Spannung an einem Punkte wegen Verengerung des Leiters, so vermindert sich gleichzeitig die Differenz zwischen lokaler und Quellspannung und die elektromotorische Kraft sinkt in dem dickeren Theile des Leiters. Die Linie für Vertheilung der Spannungen ist daher keine gerade, sondern eine gebrochene, deren Theilstrecke die Ordinatenenden für die partiellen Spannungen verbinden. Die Summe der partiellen elektromotorischen Kräfte mufs gleich sein der Kraft eines homogenen Stromes von demselben Widerstande. Die richtige Deutung der gebrochenen Spannungslinien in Ohms Schriften war schon von Cabanellas gegeben.

Schon früher [2]) hatte Du Moncel auf den Irrthum derer hingewiesen, die ein absolutes Mafs für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität wie für das Licht finden wollen. Stürzt das Wasser in den Kanal, so wird es so lange höher und höher steigen, bis es, sich fortschiebend, die Mündung erreicht und die für die Verhältnisse normale Höhe angenommen hat. Für einen Kanal von doppelter Länge kann diese normale Höhe des Kanales von der Längeneinheit erst in der vierfachen Zeit erreicht werden, da die Ausflufsgeschwindigkeit bei der doppelten Bahn nur halb so grofs ist und andererseits die doppelte Wassermenge gebraucht wird; so ist die Zeit der Fortpflanzung der Elektrizität proportional dem Quadrate der Leitungslänge. Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung ändert sich, so lange der normale Zustand noch nicht hergestellt ist; was wir gewöhnliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit nennen, ist die Dauer dieser Ausgleichperiode, die für

[1]) La lumière électrique, Bd. 6, No. 16.

[2]) La lumière électrique, 1880, S. 339.

Digitized by Google

verschiedene Apparate verschieden sein mufs, da jeder Apparat eine Zeit zur Adjustirung braucht.

Daher so wenig Uebereinstimmung in den Angaben verschiedener Forscher.

V. Auch G. Planté [1]) hatte schon 1880 die Aehnlichkeit zwischen hydrodynamischen und elektrischen Erscheinungen hervorgehoben.

Dr. Borns.

Die Militärtelegraphie in Holland.

In allen Zweigen der Technik haben in Folge steigender Bedürfnisse und Mannigfaltigkeit der Ansprüche naturgemäfse Gliederungen stattgefunden und jeder dieser Unterabtheilungen fällt demgemäfs ein bestimmter, mehr begrenzter Wirkungskreis zu. Auch die Telegraphie umfafst, ihren Zwecken entsprechend, verschiedene Wirkungskreise. So sehen wir heute die Telegraphie vom Standpunkt ihrer praktischen Verwerthung aus in verschiedene, bestimmte Zweiggebiete zerlegt, unter denen hauptsächlich die Staatstelegraphie, Submarinetelegraphie, die Eisenbahn-, Börsen-, Feuer- und Feldtelegraphie zu erwähnen sind, die, wenn auch alle derselben Quelle entsprungen, in ihrer Organisation von einander verschieden und eine jede für sich als selbstständig zu betrachten sind.

Die Aufgabe der Feldtelegraphie, d. h. die Uebermittelung telegraphischer Mittheilungen und Befehle zwischen den Truppenkörpern operirender Armeen, ist so wesentlich verschieden von allen übrigen Zweigen der Telegraphie, zumal wenn der Feldtelegraph im Bewegungskrieg und insbesondere für taktische Zwecke bis in die vordersten Reihen der Kämpfenden wirken soll, dafs die Nothwendigkeit einer besonderen Telegraphentruppe in den meisten Armeen anerkannt worden ist. Organisation des Personales, Wahl des Materiales und der Transportmittel sind, der militärischen Disziplin, der erforderlichen Hantirbarkeit und des schnellen Transportes wegen, wesentlich verschieden von denen anderer Zweige der Telegraphie.

Wiewohl unzweifelhaft unendlich viel in allen Zweigen der Elektrotechnik geleistet worden ist, so kann doch kaum behauptet werden, dafs die gesammte Feldtelegraphen-Literatur der Wichtigkeit des Gegenstandes entspreche, und dafs genügendes Material dieser Literatur entnommen werden könnte, um den Militärtelegraphisten und -Soldaten erfolgreich in seinem Studium zu unterstützen. Die nachfolgenden Zeilen haben zum Zwecke, das bereits zugängliche Material um ein Geringes zu vermehren.

[1]) La lumière électrique, 1880, S. 31, 55.

Da eine Zusammenstellung existirender Schriften über Feldtelegraphie von Nutzen sein dürfte, so sei hier die Aufführung derjenigen Werke, welche dem Autor bekannt geworden sind, dem eigentlichen Gegenstande der Besprechung vorausgeschickt.

La télégraphie militaire, von Feodore Fix. Paris 1869.

Traité de télégraphie électrique militaire, von Floridor Dumas. Paris 1869.

La télégraphie militaire, von Feodore Fix, deutsch übersetzt von C. M. von Weber. Leipzig 1869.

Geschichte der Kriegstelegraphie in Preufsen, 1854 bis 1871, von A. May. Berlin 1875.

La télégraphie appliquée à l'art militaire, von N. Naves, Paris 1871.

Der elektrische Telegraph für die Armee im Felde, von L. Ulrich und R. Leutgeb. Wien 1872.

Der Telegraph und seine Anwendung im Kriege, von C. Rechnevsky. Petersburg 1872.

Étude sur la télégraphie militaire, von Aurèle Guérin. Paris 1872.

La télégraphie militaire, son rôle pendant le siège de Paris; Projet d'organisation, von Paul Poncinet. Paris 1872.

Conférence sur l'emploi des chemins de fer et sur la télégraphie militaire, von M. Prévost. Paris 1872.

Zwei Vorträge in der Society of Telegraph Engineers zu London, von Kapitän Malcolm (26. April) und Major Webber (13. November) 1872. Journal of the Society of Telegraph Engineers. Bd. I, No. II.

Conférences militaires belges; Télégraphie électrique de campagne, von Van den Bogaert, Bruxelles 1873.

Règlement général du 19 Novembre 1874 sur la télégraphie militaire en France. Paris 1874.

Regolamento delle istruzioni pratiche de zappatori del genio. Servizio telegrafico italiano. 1874.

Kurze Angaben über die Kriegstelegraphie in den Jahresberichten über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen, von N. von Löbel. I. und II. Jahrg., 1874 und 1875.

Manuel de télégraphie publié par le Ministre de la Marine et des Colonies. Paris 1875.

L'électricité appliquée à la guerre, von Eugène Naves. Paris 1876.

Telegraphia militar, von A. Bon de Sousa. Lissabon 1876.

Rivista militare italiano, Serie III, anno XXII; considerazioni sull ordinamento del servizio telegrafico, von Giuseppe Donesana. Roma 1877.

Le télégraphe, von Paul Laurencin. Paris 1877.

Die Kriegstelegraphie, von F. H. Buchholtz. Berlin, Mittler & Sohn, 1877.

Die Telegraphentechnik der Praxis im ganzen Umfange, von A. Merling. Hannover 1879.

Report on Austrian field telegraphs, von A. H. Bagnold. London 1879.

A Manual of signals for the use of signal officers in the field, von General Albert Myer. Washington 1879.

Anual report of the Chief signal officer to the Secretary of War. Washington 1879.

United Service Institution, Vortrag gehalten von Major Webber am 31. Marz 1879 über: Orders in the field and the means of communicating.

Kriegstelegraphie, von R. von Fischer-Treuenfeld. Julius Springer, Berlin 1879.

Ueber die Thätigkeit der Feldtelegraphen in den jüngsten Kriegen, von F. H. Buchholtz. Mittler & Sohn, Berlin 1880.

Tratado de Telegrafia, von Antonio Juarez Saavedra. Madrid 1880.

Application de l'électricité à la guerre. Armangaud. Publication industrielle. 1881, 7. Lieferung.

Digitized by Google

Les Télégraphes, von A. L. Ternant. Paris 1881.
The field telegraph in Afghanistan 1878 bis 1880. Calcutta 1881.
L'armée à l'exposition d'électricité. Paris 1881.
On the construction and working of a military field telegraph in Afghanistan in 1878, 1879 und 1880. Vortrag von P. V. Luke. Society of Telegraph Engineers. Vol. X, 1881.
The organisation and operations on the field telegraph Corps in the Transvaal 1881. Vortrag von A. H. Bagnold. Society of Telegraph Engineers. Vol. XI, No. 43, 1882.
The lines of communication of an army in the field. von C. E. Webber. London, Mitchell & Co., 1882.
Le magneto-parleur, télégraphe d'avantpostes sans pile, von L. Weifsenbruch. Bruxelles 1882.
Notes on the Telegraphs used during the operations in Egypt. Vortrag von C. E. Webber. Society of Telegraph Engineers. Vol. XI, No. 45, 1882, London.
The military Telegraph during the Civil war in the United States, von William Plum. Chicago 1882.

Einige werthvolle Artikel, in welchen insbesondere die auf den verschiedenen Industrie-Ausstellungen vorgeführten Feldtelegraphen-Materialien beschrieben werden, sind aufser in der Elektrotechnischen Zeitschrift in: La lumière électrique (Paris), The electrical review (London), Annales télégraphiques (Paris), Journal of the telegraph (New-York), L'Electricité (Paris), Bulletino Telegraphico (Roma), Annales industrielles (Paris), Journal télégraphique (Bern), The Electrician (London), La Nature (Paris) u. s. w. erschienen.

Für den Friedens-Etat besteht in Holland ein Militärtelegraphenstamm, der bei Ausbruch eines Krieges vervollständigt wird, wobei Zivilbeamte nur in zweiter Linie zur Verwendung kommen. Die Errichtung und Bedienung der Feldtelegraphen wird im Krieg ausschliefslich von Soldaten besorgt, die den Mineurs und Sappeurs der Armee angehören.

Das Telegraphenkorps wird aus Freiwilligen und aus Telegraphenbeamten rekrutirt, die der Miliz entnommen werden. Jeder Telegraphensoldat mufs vor Antritt seines Dienstes ein Examen bestehen, welches Kenntnifs und Fertigkeit in der Handhabung der Telegraphen- sowie der optischen Signalapparate voraussetzt; dagegen erlangt der für den Telegraphendienst bestimmte Soldat mit seinem Eintritt in diesen Dienst eine bevorzugte Stellung; freiwillig Eingetretene erhalten Korporals- und Sergeantenrang, und die Dienstzeit der aus der Miliz entnommenen Leute ist im Verhältnisse zu der der anderen Truppentheile eine verkürzte. Daneben sind Telegraphensoldaten in Holland auch besser besoldet als die anderen Truppen der Armee.

Die Herstellung und Verwaltung telegraphischer Verbindungen zwischen befestigten Plätzen geschieht unter Leitung von Ingenieur-Offizieren, wodurch nicht ausgeschlossen ist, dafs die Bauarbeiten von qualifizirten, der Armee nicht angehörigen Leuten ausgeführt werden können.

Da Holland in Folge seiner politischen und geographischen Lage voraussichtlich nur in Defensivkriege verwickelt werden könnte, und da das Land bei seiner verhältnifsmäfsig starken Bevölkerung auch ein ausgedehntes Staats- und Eisenbahn-Telegraphennetz besitzt, so würde im Kriegsfalle den bereits im Frieden errichteten Telegraphenlinien naturgemäfs nur wenig hinzuzufügen sein. Auch an qualifizirten Mannschaften dürfte es im Falle der Noth wohl kaum fehlen, da die befestigten Plätze in Holland ein ausgedehntes Terrain nicht eingrenzen und daher eine mehr konzentrirte Vertheidigung zu erwarten ist, so dafs der nicht unbedeutende unbefestigte Theil des Landes wahrscheinlich schnell in die Hände des Feindes fallen würde, während die Vertheidigungsarmee sich mehr auf eine wirksame Vertheidigung des inneren Festungsgürtels beschränken müfste, wozu die für den Telegraphendienst zu Gebote stehenden Mannschaften voraussichtlich wohl ausreichen würden.

In Holland sind fast alle Telegraphenlinien Staatseigenthum und diejenigen Leitungen, welche Eisenbahngesellschaften angehören, ist die Regierung konzessionsgemäfs berechtigt, im Kriegsfalle sofort in Besitz zu nehmen. Für Festungs- und Etappenlinien dienen vornehmlich solide Luftleitungen, und nur da werden isolirte, den Boden berührende Drähte verwendet, wo Gefahr vorhanden ist, dafs die Leitungen durch das feindliche Feuer zerstört oder beschädigt werden. Stationsmaterial für ungefähr 100 Stationen, sowie 170 km isolirte Drahtleitung und 130 km Luftleitung sind stets vorhanden und werden an geeigneten Punkten aufbewahrt.

Für den Feldtelegraphendienst kommen meistens isolirte Drähte zur Verwendung, da man der Ansicht ist, dafs Kabel schneller ausgelegt und bequemer transportirt werden können als Luftleitungen, auf der anderen Seite aber auch, dafs isolirte Drähte, die man einfach auf den Erdboden oder in Laufgräben legt, den Truppenbewegungen keinerlei Hindernisse in den Weg stellen.

Das Kabel wird auf eigens dazu konstruirten Wagen transportirt, die im Artilleriedepot in Utrecht deponirt sind, und der aus solchen Wagen zusammengesetzte Kabeltrain wird von einem höheren Offiziere kommandirt.

Der Vorposten-Telegraphendienst zur Kommunikationsvermittelung zwischen vorgeschobenen Posten, Aufsenwerken und für Küstenvertheidigung wird vornehmlich vermittelst optischer Telegraphen nach dem Systeme des Ingenieur-Oberstlieutenants Kromhout[1]) ausgeführt; der Signalkodex wird im Archive des Genie-Kommandanten aufbewahrt und durchaus geheim gehalten, und ein für diesen Zweck geschultes Pionierbataillon, das nie aufser Uebung

[1]) Dieses Signalsystem ist ausführlich beschrieben im Handboek voor de optische Telegrafie by het Bataillon Mineurs en Sappeurs. Utrecht 1874.

Digitized by Google

kommt, steht zu jeder Zeit für den Signal-Vorpostendienst zur Verfügung.

Das gesammte Militär-Telegraphenpersonal wird von Zeit zu Zeit im Errichten von Luft- und Legen von Kabellinien, im Aufbau und Ausrüsten von Stationen u. s. w. geübt, und auch das ausschliefslich zur Bedienung des Feldtelegraphen bestimmte Personal, wobei nur Kabelleitungen zur Verwendung kommen, wird in der Errichtung und Reparatur von Luftleitungen ausgebildet.

Der Ingenieur-Kapitän C. Pololiet[1]) hat das Dienstreglement für diesen Dienst ausgearbeitet, welches neben einer vollständigen Beschreibung der Organisation und Eintheilung des Telegraphenkorps auch die genauen Dienstinstruktionen für den Feld-Telegraphensoldaten enthält.

Die Telegraphenabtheilungen oder sogenannten Brigaden zur Errichtung der Luftleitungen für Etappenlinien und zur Legung von Kabelleitungen für Feld-Telegraphenzwecke sind folgendermafsen zusammengestellt:

Telegrapenabtheilung für	Berittene Offiziere	Unteroffiziere	Korporäle	Mannschaften
Kabelleitungen (liggende lijnen) . . .	1	1	2	9
Luftleitungen (hangende lijnen) . . .	1	1	2	13

Die Telegraphenabtheilung zum Kabellegen besteht aus drei Truppen:

1. dem Vortrupp (Voortroep), zum Traziren der Richtung: 1 Korporal und 2 Mann (No. 1 und 2);

2. dem Haupttrupp (Hoofdtroep) zum Aus- und Einlegen des Kabels: 1 Korporal und 4 Mann (No. 3 bis 6);

3. dem Nachtrupp (Achtertroep) zum Herstellen der Kabelverbindungen und zum Eingraben des Kabels: 1 Unteroffizier und 3 Mann (No. 7 bis 9).

Die Telegraphenabtheilung für Luftleitungen ist ebenfalls aus drei Trupps zusammengesetzt:

1. dem Vortrupp zum Markiren der Linie: 1 Unteroffizier und 3 Mann (No. 1 bis 3);

2. dem Haupttrupp zum Vertheilen des Materials: 1 Korporal und 5 Mann (No. 4 bis 8);

3. dem Nachtrupp zum Errichten der Pfosten und Befestigen des Drahtes: 1 Korporal und 5 Mann (No. 9 bis 13).

(Schlufs folgt.)

[1]) Reglement voor den Telegraafdienst te Velde, samengesteld door den Kapitein Ingenieur C. J. Pololiet. Utrecht 1878.

Anschluss mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt mittels einer und derselben Leitung.

Wenn es bei den auf S. 165 ff. beschriebenen Anordnungen zum Anschlufs mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt mittels einer und derselben Leitung als minder vortheilhaft und bequem erscheinen kann, dafs dieser Anschlufs nur unter Verwendung des Wittwer und Wetzer'schen oder eines anderen, mit Strömen von einerlei Richtung arbeitenden Stationsrufers[1]) in jeder einzelnen Fernsprechstelle bewirkt wird, und dafs bei diesem Stationsrufer, der überdies von Zeit zu Zeit aufgezogen werden mufs, zum Rufen der Stellen mit höherer Nummer eine verhältnifsmäfsig lange Zeit erforderlich ist, dann ist der Wunsch gerechtfertigt, das erstrebte Ziel[2]) durch einfachere und billigere Mittel zu erreichen.

Diesem Wunsche verdanken die nachstehend erläuterten beiden Anordnungen ihre Entstehung.

Die erste derselben hält in Uebereinstimmung mit den oben erwähnten früheren daran fest, dafs stets nur in der zu rufenden Stelle der Weckruf ertöne, fordert aber die Aufstellung von zwei polarisirten Relais in jeder Fernsprechstelle und die Anwendung von so vielen verschiedenen Stromstärken, als Fernsprechstellen durch die eine Leitung an das Vermittelungsamt angeschlossen werden sollen; sie eignet sich aus letzterem Grunde kaum für den Anschlufs einer gröfseren Anzahl von Fernsprechstellen mittels derselben Leitung. Die zweite dagegen, welche in ihrer Einrichtung die gröfstmögliche Einfachheit zeigt und für jede Fernsprechstelle nur ein einziges polarisirtes Relais erfordert, setzt voraus, dafs für jede Stelle ein besonderes, von den anderen leicht unterscheidbares Wecksignal im Voraus festgesetzt werde, und dafs sich auf den stets allen Stellen vernehmbaren Weckruf eben diejenige Stelle meldet, welche verlangt wird. Wenn dagegen eine Stelle das Vermittelungsamt ruft oder den Ruf desselben beantwortet, hören in beiden Fällen nur die zwischenliegenden, nicht aber die dahinterliegenden Stellen den Ruf bezw. die Antwort mit. Doch könnte die Weck- oder Ruf-Batterie B in beiden Fällen auch ganz wie auf S. 165 ff. — mit dem zweiten Pole an L_1 anstatt an E — eingeschaltet werden, und dann würden auch diesen Ruf sämmtliche Stellen hören.

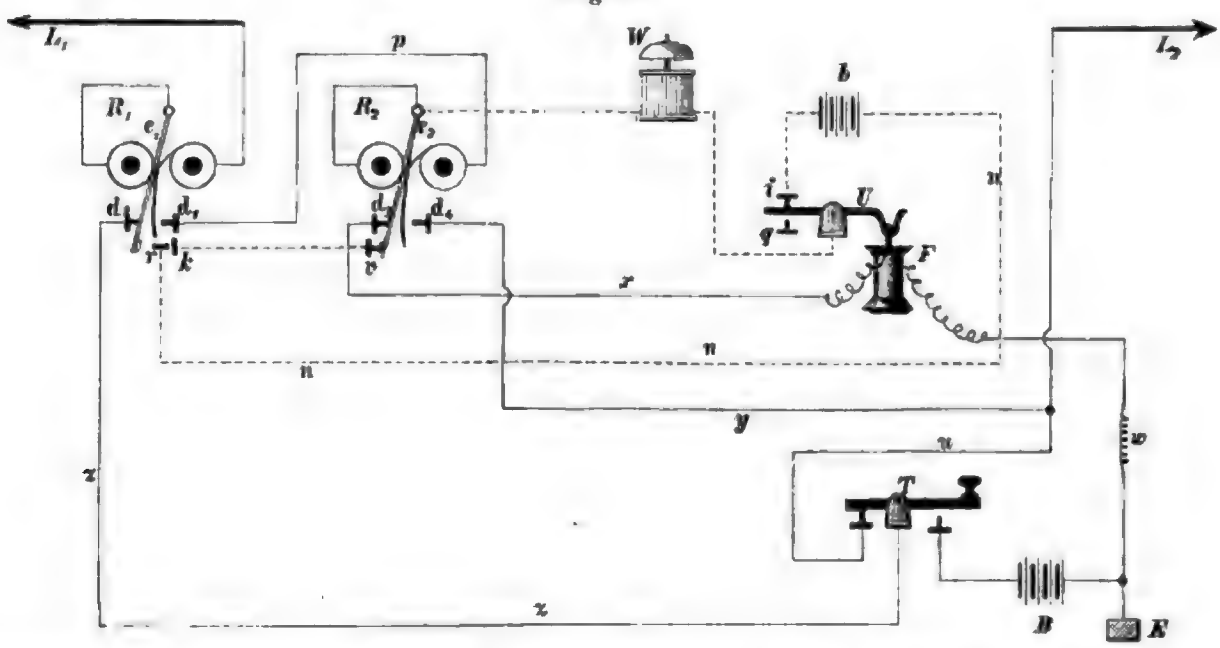
[1]) Ein ähnlicher, von Kettell angegebener und für denselben Zweck in Vorschlag gebrachter Stationsrufer ist in Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 24 beschrieben und abgebildet; es bietet sich vielleicht später Gelegenheit, auf denselben zurückzukommen.

[2]) Es sei nebenbei auf eine gewisse Verwandtschaft zwischen der hier zu lösenden Aufgabe und der dem mit 2 Leitungsdrähten arbeitenden, sogen. autokinetischen Feuertelegraphen, gestellten hingewiesen. Vgl. The Telegraphic Journal, Bd. 4, S. 241 und 287; Journal of the Society of Telegraph Engineers, Bd. 6, S. 143; R. v. Fischer-Treuenfeld, Feuertelegraphen; Stuttgart, 1877, S. 50.

Digitized by Google

Bei der in Fig. 1 skizzirten Anordnung einer Fernsprechstelle sind R_1 und R_2 die beiden, aufser Fernsprecher F, Ruftaste T, Rufbatterie B, selbstthätigem Umschalter U und Wecker W mit Weckerbatterie b noch erforderlichen polarisirten Relais. Dieselben werden so eingeschaltet, dafs ein mittels eines der Taster T von einer Fernsprechstelle nach dem Vermittelungsamte gesendeter Weckstrom ihre magnetischen Anker e_1 und e_2 in ihrer Ruhelage an den Kontaktschrauben d_2 und d_3 liegen läfst, während der Weckstrom des Vermittelungsamtes die Richtung besitzt, auf welche beide Relais ansprechen und e_1 bezw. e_2 an die Kontaktschrauben d_1 und d_4 gehen. Das Vermittelungsamt erhält einen Stromwender und so viel Taster, als Stellen in die eine Leitung eingeschaltet werden sollen, welche der Reihe nach in leicht zu findender Batterieschaltung einen Strom von ein-, zwei-, drei- oder mehrfacher Stärke entsenden, oder noch einfacher blos einen Taster mit Stöpsel- oder Kurbelbatteriewechsel, welcher die erforderliche Zahl von Stromstärken verfügbar macht. Auf den einfachen Strom spricht nun blos das Relais R_1 in der ersten Stelle, auf den doppelten sprechen R_2 in der ersten und R_1 in der zweiten Stelle, auf den dreifachen sprechen R_2 in der zweiten und R_1 in der dritten Stelle an u. s. f. Wird also im Vermittelungsamte der $n$te Taster gedrückt, so spricht in der $n$ten Stelle blos R_1 an; in allen zwischen dem Vermittelungsamte und der $n$ten Stelle liegenden Stellen dagegen werden rasch hintereinander beide Relaisanker e_1 und e_2 von der Stellschraube d_2 an die Schraube d_1 bezw. von d_3 an d_4 gelegt. In der durch den $n$ten Taster zu weckenden $n$ten Fernsprechstelle wird daher zunächst die Wecktaste T aus der Leitung $L_1 L_2$ ausgeschaltet und dafür ein Stromweg aus L_1 über e_1, d_1, p, durch die Rollen von R_2, über e_2 und d_4 durch x und den Fernsprecher F zur Erde E hergestellt; mit T ist zugleich der ganze hinter der $n$ten Stelle liegende Zweig L_2 der Leitung und die in ihm noch liegenden Fernsprechstellen aus L_1 L_2 ausgeschaltet; damit aber dabei sich nicht etwa die Stromstärke in dem Leitungszweige L_1 E so weit erhöhe, dafs auch R_2 anspricht, ist zwischen d_3 und E ein künstlicher Widerstand w einzuschalten als Ersatz für den wegfallenden Leitungszweig L_2 nebst den in diesem befindlichen Apparaten.[1]) In der $n$ten Stelle schliefst ferner e_1 mittels eines isolirenden Plättchens oder Stiftchens einen federnden Kontakt r k von passender Einrichtung, und da in den so geschlossenen Stromkreis n, r, k, v, e_2, W, U, i, b, n zwischen i und n eine Lokalbatterie b, zwischen der Axe des Umschalters U und e_2 aber ein Rasselwecker W eingeschaltet ist, so läutet der letztere so lange, bis in der $n$ten Fernsprechstelle das Telephon F vom selbstthätigen Umschalter U abgenommen und so zwischen i und dem Umschalterhebel der Lokalstromkreis unterbrochen wird, worauf mit F der ergangene Ruf in L_1 nach dem Vermittelungsamte beantwortet wird. In den zwischenliegenden Stellen kommt der Rasselwecker kaum in Thätigkeit, weil der Lokalstromkreis alsbald nach seiner zwischen r und k bewirkten Schliefsung zwischen e_2 und d_3 wieder unterbrochen wird; aufserdem stellt sich aber in jeder dieser Zwischenstellen zugleich ein kurzer Schlufs aus L_1 über e_1, d_1, p, e_2, d_4, y nach L_2 her, so dafs in denselben, wie der Taster T, so

Fig. 1.



[1]) Es liegt der Gedanke nahe, das Ansprechen des zweiten Relais der gerufenen Station dadurch zu verhüten, dafs man R_1 auf positive, R_2 auf negative Ströme ansprechen läfst; abgesehen davon aber, dafs dann die gewünschte Station schrittweise durch mehrfachen Wechsel in der Stromrichtung gerufen werden mufste und die Fernsprecher von Strömen verschiedener Richtung durchlaufen werden würden, stofst man bezüglich der Rückführung der Anker e_1 und e_2 in die Ruhelage auf grofse Schwierigkeiten.

Digitized by Google

auch der Fernsprecher F ausgeschaltet ist. Am Schlusse des Gespräches stellt das Vermittelungsamt die ursprüngliche Schaltung in allen Stellen wieder her, indem es wieder den $n$ten Taster, aber jetzt zugleich mit dem Stromwender drückt und dadurch alle Relaishebel wieder in ihre Ruhelage versetzt.

Wird die Einschaltung der Fernsprechstellen, so wie es Fig. 2 andeutet, getroffen, so ist für jede Stelle nur ein polarisirtes Relais R erforderlich; die Rasselwecker W liegen in der Leitung $L_1 L_2$ selbst, und bei der Ruhelage des Relaisankers e an der Kontaktschraube d_2 finden elektrische Ströme aus L_1 einen Weg über e, d_2, z, T, u, U, i, g durch die Rollen von R und über j durch W nach L_2, und umgekehrt. Das Vermittelungsamt benutzt beim Rufen Ströme von derjenigen Richtung, auf welche die Relais R nicht ansprechen. Indem dann in der gerufenen bezw. selbst rufenden Stelle — nach Befinden unter vorläufiger Beantwortung des für alle Stationen vernehmbaren Rufes mittels eines durch die Taste T entsendeten Stromes von der nämlichen Richtung — das Telephon F von dem selbstthätigen Umschalter U abgenommen wird [1]) und dabei der Hebel des Umschalters U sich von i auf q legt, werden die Rollen des Relais R in dieser Stelle und in allen dahinter gelegenen von L_2 abgetrennt und dafür in der gerufenen Stelle L_1 über e, d_2, z, T, u, U, q und durch F über f an Erde E gelegt; darauf meldet sich die gerufene Stelle persönlich mittels des abgenommenen Telephons F, und nun erst sendet das Vermittelungsamt einen Strom von entgegengesetzter Richtung, um wieder in allen vor der gerufenen Stelle gelegenen Stellen die Relaishebel e von d_2 nach d_1 umzulegen und so in diesen Stellen — unter Herstellung eines kürzeren Weges aus L_1 über e, d_1 und s durch die Rollen des Relais R nach j, W und L_2 — sowohl T als auch U und F aus der Leitung $L_1 L_2$ auszuschalten. Die Abtrennung der nicht gerufenen Stellen erfolgt also in zwei Schritten: die der hinterliegenden durch Abheben des Telephons F in der gerufenen Stelle, die der vorliegenden durch Umkehrung der Stromrichtung im Vermittelungsamte. Würde eine der vor der gerufenen Stelle liegenden Stellen ihr Telephon F von U abnehmen, so würde sie jetzt doch weder etwas hören, noch das Gespräch zwischen den beiden durch das Vermittelungsamt eben mit einander verbundenen Stellen irgendwie mittels T oder F stören können. Nach Beendigung des Gespräches mufs natürlich das Vermittelungsamt durch einen mit dem Weckstrome gleichgerichteten Strom die Relaishebel in den vor der gerufenen Stelle gelegenen Stellen von d_1 wieder an d_2 legen. Die bisher am Gespräche betheiligt gewesene Stelle in $L_1 L_2$ aber mufs vor (oder nach) der Umlegung der Relaishebel ihren Fernsprecher F wieder an U hängen, um so auch die hinterliegenden Stellen wieder an die Linie $L_1 L_2$ anzuschliefsen; bisher war ja der Leitungszweig L_2 in der ins Gespräch verflochtenen Fernsprechstelle isolirt. Erfolgt das Anhängen des Fernsprechers F an den Haken des Umschalters von U vor dem Wiederumlegen der Relaishebel seitens des Vermittelungsamtes, so erfahren durch letzteres die hinterliegenden Stellen, dafs das Gespräch beendet ist, wie sie vorher durch das Rufsignal von dem bevorstehenden Beginn eines Gespräches unterrichtet wurden. Hat dagegen die am Gespräche betheiligte Stelle zur Zeit der Umlegung der

Fig. 2.

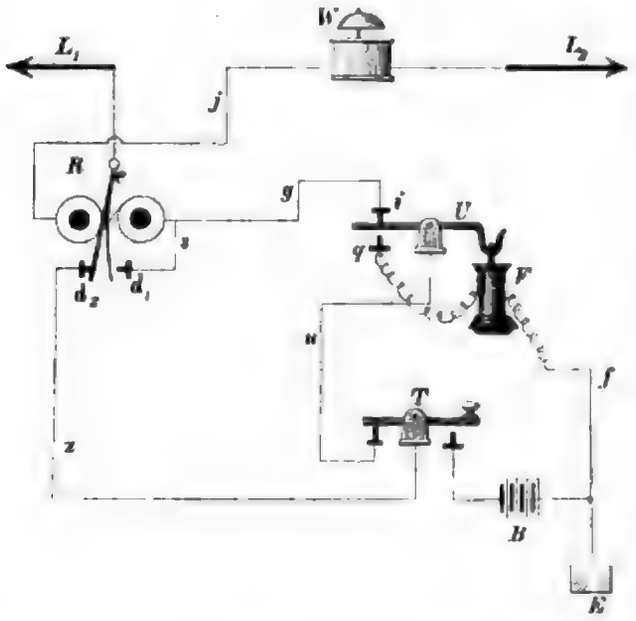
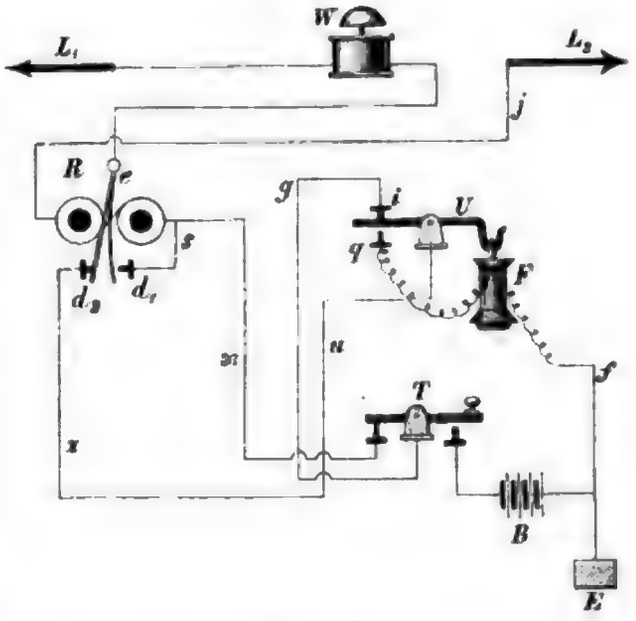


Fig. 3.



[1]) Würde anstatt der gerufenen eine zwischen dieser und dem Vermittelungsamte gelegene Stelle in das bevorstehende Gespräch einzutreten versuchen, so würde die gerufene dies leicht merken können, denn indem die sich eindrängende Stelle den Fernsprecher F vom Umschalter U abnimmt, unterbricht sie ja den nach der gerufenen Stelle weiterführenden Leitungszweig.

Digitized by Google

Relaishebel das Telephon noch nicht wieder an U angehängt, so wird der durch F gehende Strom der Weckbatterie des Vermittelungsamtes sie daran mahnen.

Noch zweckmäfsiger möchte die Bestimmung sein, dafs die am Gespräche betheiligt gewesene Stelle durch ein mit ihrer Taste T gegebenes Signal dem Vermittelungsamte zu melden hat, dafs sie F wieder an U gehängt habe, und dafs dann erst das Vermittelungsamt die Relaishebel umzulegen hat. Würde dann, wie dies in Fig. 3 gezeichnet ist, die Ruftaste T (mit B) aus dem Drahte $z\,u$ in den Draht g verlegt und der Wecker W zwischen L_1 und e anstatt zwischen j und L_2 eingeschaltet, so könnte die Fernsprechstelle das vorgeschriebene Signal nach dem Vermittelungsamte nicht geben, so lange sie F nicht wieder an U gehängt hat, und das Vermittelungsamt könnte im Unterlassungsfalle sie durch einen Ruf auf W auffordern, F anzuhängen und das vorgeschriebene Signal zu geben.

Bei jeder dieser beiden Schaltungsweisen kann jede Fernsprechstelle, so lange nicht in L_1 L_2 gesprochen wird, mittels ihrer Wecktaste T das Vermittelungsamt rufen; natürlich müssen aber die Weckbatterien B so eingeschaltet sein, dafs ihr Strom die Relaisanker nicht umlegt.

Bei Benutzung der Schaltung nach Fig. 2 und 3 können auch zwei Stellen in derselben Leitung mit einander sprechen, wenn man die Ausrüstung jeder Stelle durch einen Umschalter vermehren möchte, welcher eine Vertauschung der Zweige L_1 und L_2 in der dem Vermittelungsamte näher gelegenen dieser beiden Stellen gestattet, damit in dieser letzteren aus L_2 ein Stromweg durch W über e, d_2, z, T, u, U, q bezw. über j, e, d_2, z, u, U, q und durch F über f zur Erde E hergestellt werden kann.

E. Zetzsche.

Ducousso's selbstthätiger Zug-Anzeiger für Eisenbahnzüge.

Ein von Gebrüder Ducousso erfundener, in den Werkstätten von Bréguet vervollkommneter und ausgeführter selbstthätiger Zug-Anzeiger wird von der französischen Nordbahn bereits seit einiger Zeit versuchsweise benutzt.

In demselben sollen die bekannten Schwierigkeiten, welche die Anwendung von Pedalen neben den Schienen zur Schliefsung von Kontakten für galvanische Ströme und verwandte Kontaktvorrichtungen (vgl. 1880, S. 390; 1881, S. 237, 332, 366; 1882, S. 425) im Gefolge haben, dadurch umgangen werden, dafs Magnetinduktionsströme verwendet werden, welche unmittelbar vom Zuge aus in der Signalleitung erregt werden. Dabei sind denn überhaupt keine Kontakte herzustellen, welche an Zuverlässigkeit durch die unvermeidlichen Erschütterungen und Stöfse einbüfsen könnten, und also ist es auch nicht nöthig, kontaktmachende Theile der Signaleinrichtung den Stöfsen der auf sie einwirkenden Räder auszusetzen. Ganz der nämliche Gedanke[1]) findet sich schon in einem deutschen Patente (No. 4461), welches dem Telegraphen-Inspektor der sächsischen Staatsbahnen A. Ernst in Leipzig vom 30. Mai 1878 ab ertheilt worden ist.

Während Ernst eine »Induktions-Blocksignaleinrichtung für Eisenbahnzüge« herzustellen strebt, »welche durch am Zuge befindliche Stahl- oder Elektromagnete in Thätigkeit gesetzt wird« und demgemäfs den zwischen den Schienen anzubringenden Induktionsspulen weiche Eisenkerne geben kann, lassen die Gebrüder Ducousso in ihrem selbstthätigen Zug-Anzeiger[2]) die Induktionsströme gleich durch die Wagenräder erzeugen und stecken die Induktionsspulen auf die Schenkel eines Hufeisenmagnetes auf.

Der Zug-Anzeiger von Ducousso ist in Engineering, Bd. 35, S. 16 und in La lumière électrique, Bd. 8, S. 110 (vgl. auch daselbst S. 439 und 525) beschrieben. Er besteht aus zwei Theilen. Der erste derselben, der Stromerzeuger, ist an einem bestimmten Punkte der Strecke in einer solchen Entfernung von der Station angebracht, dafs dem Stationsbeamten im Nothfalle noch genügende Zeit verbleibt, um die etwa erforderlichen Sicherheitsmafsregeln zu treffen. Diese Entfernung beträgt gewöhnlich 2 bis 3 km, was einem Zeitraume von mindestens 2 Minuten zwischen der Signalisirung und der Ankunft des Zuges entspricht. Dieser Theil ist aufserordentlich einfach und hat seit Beginn der Versuche auf der Nordbahn im

---

[1]) Als eine Zwischenstufe zwischen der Anwendung von Pedalen zur Kontaktschliefsung und der Signalisirung mittels, vom Zuge aus erregter Magnetinduktionsströme kann eine von V. Aubourg in Les Loges in Frankreich vorgeschlagene (D. R. P. No. 17151, vom 26. September 1880) Anordnung »zur Vermeidung von Zusammenstöfsen der Eisenbahnzüge« angesehen werden. Aubourg will nämlich, wenn ein Zug in einen schon von einem anderen Zuge befahrenen Blockabschnitt einfährt, durch einen zwischen den Schienen befindlichen Elektromagnet einen Lokalstrom auf der Lokomotive schliefsen lassen und durch denselben die Dampfpfeife in Thätigkeit versetzen, dazu soll aber ein, an dem zuerst in den Bahnabschnitt einfahrenden Zuge befestigter Hufeisenmagnet auf eine am Anfange des Abschnittes zwischen den Schienen angebrachte eiserne Kontaktfeder anziehend wirken und durch sie einen Strom durch einen am Anfang und einen zweiten am Ende des Abschnittes zwischen den Schienen befindlichen Elektromagnet schliefsen, wobei der erstere dann zugleich die Kontaktfeder in ihrer Lage festhält und den Strom somit geschlossen erhält, bis der Magnet am Zug am Ende des Abschnittes mittels einer dort angebrachten Feder den Strom unterbricht. — Ferner erwähnt E. Sartiaux bei Gelegenheit einer Besprechung des Zugs-Anzeigers von Ducousso in La lumière électrique, Bd. 8, S. 438, einen vor einigen Jahren versuchsweise bei der französischen Nordbahn benutzten Signalapparat von Verité; in diesem Apparate loste der Schwimmer in einem Wasserbehälter, wenn der Wasserstand eine gewisse Höhe erreicht hatte, einen Fallklotz aus, welcher dann beim Herabfallen den Anker von einem Elektromagnet abrifs und in dessen Rollen einen Induktionsstrom erzeugte. Ebenso gedenkt Sartiaux daselbst eines vor einigen Jahren in Belgien versuchten Apparates, bei dem mittels eines zwischen den Schienen liegenden, von den Rädern bewegten Pedals der Anker eines Elektromagnetes abgerissen wurde, um Induktionsströme nach einem beliebigen Empfänger zu senden.

[2]) Ein selbstthatiges Blocksignal von Ducousso, von dem ein Modell 1881 auf der Pariser Ausstellung zu sehen war, ist in La lumiere electrique, Bd. 9, S. 45 beschrieben, doch geht aus der Beschreibung nicht deutlich hervor, ob es in gleicher Weise durch Magnetinduktionsströme betrieben werden soll.

Digitized by Google

April 1882 nur sehr wenig Abänderungen erfahren. Der zweite Theil des Apparates, der Empfänger des Signals, ist in Sicht des zu benachrichtigenden Beamten angebracht und bringt entweder ein sichtbares oder besser ein hörbares Signal, wie das Ertönen einer Glocke, hervor; letzteres erregt ja sicherer die Aufmerksamkeit.

Der von Ducousso-Bréguet benutzte Stromerzeuger ist in Fig. 1 und 2 in seiner älteren Form, in Fig. 3 in seiner neueren Form abgebildet, in welcher der Hufeisenmagnet nicht mehr geschweift, sondern gerade ist. An der äufseren Seite der Schiene *A* ist eine Platte durch zwei Bolzen *c* befestigt, welche eine Zinkbüchse *G H K J* trägt, in der sich ein Jamin-Magnet *M* aus 24 mit dem Bug nach unten gestellten Platten befindet. Auf die Pole des Magnetes sind zwei Spulen *D*, *D* aufgesteckt, welche jede 18000 Windungen und zusammen

Als Empfänger ward anfänglich ein Hughes-Elektromagnet, dann eine Ader'sche telephonische Fallscheibe (vgl. 1880, S. 316) angewandt, beide aber ohne genügenden Erfolg. Daher griff man schliefslich zu einem Siemens'schen polarisirten Relais. Auf dem Nordpole des L-förmigen Magnetes ist eine Zunge aus weichem Eisen befestigt, welche ihren Nordpol zwischen die beiden Südpole streckt, welche die oberen Enden der beiden auf den Südpol des Magnetes aufgesetzten Kerne der beiden Spulen (18000 Windungen aus 0,08 mm dickem Draht, Widerstand etwa 7000 Ohm) bilden. Wird die Zunge durch einen vom Stromerzeuger in der Leitung durch die Spulen gesendeten Strom an die andere, den Lokalstrom durch eine elektrische Klingel schliefsende Stellschraube gelegt, so liegt sie dem betreffenden Polschuhe näher, als bei ihrer Ruhelage dem anderen, und bleibt deshalb an

Fig. 1.

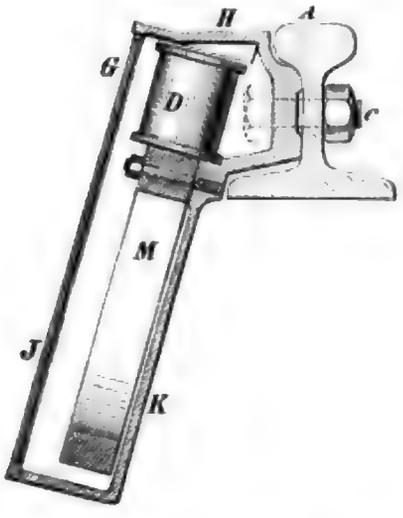


Fig. 2.

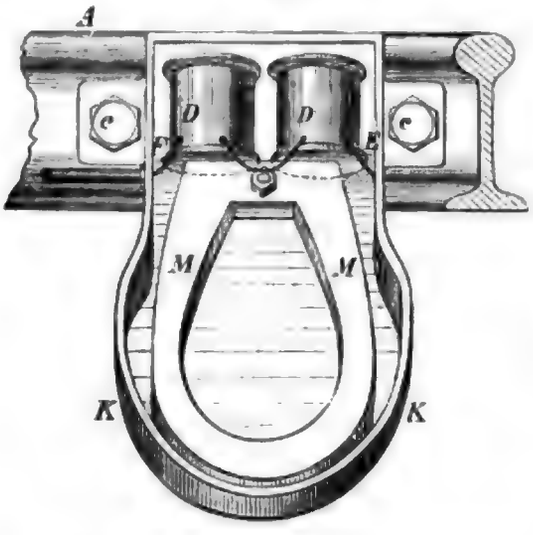
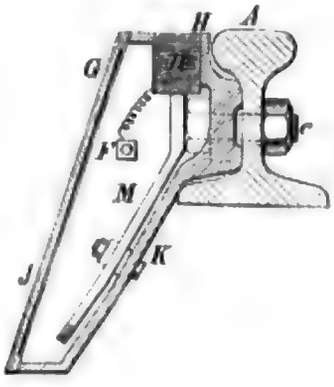


Fig. 3.



ungefähr 7600 Ohm Widerstand haben. Die Enden der Kerne, aus weichem Eisen, liegen mit ihrer oberen Fläche etwa 6 mm unter der Ebene, in der sich die tiefsten Punkte der Flantschen der Tyres bewegen. Die Büchse, welche diese Apparate enthält, befindet sich in einer mit einer Platte abgedeckten Grube und ist mit Paraffin ausgegossen, um sowohl das Eindringen von Feuchtigkeit als auch Stromverluste zu verhindern. Der 0,14 mm dicke Draht der Spulen ist mit dem einen Ende bei *E* am Körper des Apparates befestigt, das andere Ende geht gut isolirt bei *F* durch die Büchse die Strecke entlang nach dem empfangenden Instrumente. Wenn nun die Räder der Fahrzeuge über den Stromerzeuger hinweggehen, erzeugen sie Induktionsströme in den Spulen, deren Stärke im Verhältnisse zu der Geschwindigkeit des Zuges wächst. Bei den Versuchen auf der Nordbahn wurde bei Geschwindigkeiten von 3 bis 60 km in der Stunde eine gute Wirkung auf den Empfänger erzielt; bei zu weit sinkender Geschwindigkeit mufs die Wirkung ausbleiben.

ihm liegen. Die Glocke läutet daher so lange, bis der Beamte die Zunge wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückbringt.

Um die Zuverlässigkeit dieses Apparates zu sichern, hat man sich von Zeit zu Zeit nur davon zu überzeugen, dafs die Befestigungsbolzen der Platte des Stromerzeugers nicht lose geworden sind, weil dadurch der Abstand der Pole von den Radkränzen zu grofs und die Stromstärke zu gering werden könnte.

Bei den angestellten Versuchen, bei denen massive Magnete angewendet wurden, hat der Apparat nie versagt, wenn ein Zug passirte, was wohl der grofsen Zahl der zur Wirkung kommenden Räder zuzuschreiben sein dürfte; dagegen kamen beim Vorüberfahren einzelner Maschinen in der ersten Zeit Versager vor, was sich durch die Schwankungen der Maschine in vertikaler Richtung erklärt, wodurch die Entfernung zwischen den Radkränzen und dem Magnete zu grofs wurde, um noch einen genügenden Strom zu erregen. Man hat diese Fehler durch Verstärkung der Magnete ver-

Digitized by Google

Obituary

Mr. Alfred Harker, F.R.S.

ALFRED HARKER, who died on December 4, was born at Skipton-in-Craven on March 2, 1859. He was the son of Mr. Alfred Harker, a well-known solicitor in that town, and was educated at the Skipton Grammar School and at Sedbergh School. He entered St. John's College, Cambridge, in 1878, and graduated in the Natural Science Tripos in 1881, obtaining a first class in the Geological Tripos. He was elected a fellow of his college in 1882, and remained a fellow until his death. He was appointed demonstrator in geology in the University in 1883, and lecturer in petrology in 1888. He was elected professor of geology in the University of Sheffield in 1898, and held that chair until 1919, when he was appointed professor of petrology in the University of Cambridge. He was elected F.R.S. in 1896, and was president of the Geological Society in 1911–13.

Harker's first publication was a paper on the Silurian rocks of Skipton, published in the Geological Magazine in 1879. His first book, "The Natural History of Igneous Rocks", appeared in 1895. His "Petrology for Students" was published in 1895, and went through eight editions. His "Metamorphism" appeared in 1932, and his "Natural History of Volcanoes" in 1922. He published a number of memoirs on the geology of the Lake District, the Isle of Skye, and other areas, and was the author of the geological sections of the Cambridge Natural History and of the Encyclopædia Britannica.

Harker was a man of wide interests, and was a keen student of archæology and folk-lore. He was a member of the Folk-Lore Society, and was president of the Cambridge Antiquarian Society in 1923–24. He was a member of the Cambridge Philosophical Society, and was president in 1923–24. He was a member of the Sedgwick Club, and was president in 1923–24. He was a member of the Cambridge Geological Society, and was president in 1923–24. He was a member of the Cambridge Natural History Society, and was president in 1923–24. He was a member of the Cambridge Archæological Society, and was president in 1923–24. He was a member of the Cambridge Folk-Lore Society, and was president in 1923–24.

Harker was a man of great personal charm, and was beloved by his colleagues and students. He was a man of great kindness and generosity, and was always ready to help others. He was a man of great modesty, and was never willing to claim credit for his own work. He was a man of great integrity, and was always true to his principles. He was a man of great courage, and was never afraid to stand up for what he believed to be right. He was a man of great wisdom, and was always ready to give advice to others. He was a man of great learning, and was always ready to share his knowledge with others. He was a man of great industry, and was always busy with his work. He was a man of great perseverance, and was never willing to give up. He was a man of great patience, and was always willing to wait for results. He was a man of great faith, and was always willing to trust in God. He was a man of great hope, and was always willing to look forward to the future. He was a man of great love, and was always willing to love others. He was a man of great peace, and was always willing to live in peace with others. He was a man of great joy, and was always willing to rejoice in the goodness of God. He was a man of great gentleness, and was always willing to be gentle with others. He was a man of great goodness, and was always willing to do good to others. He was a man of great faithfulness, and was always willing to be faithful to God. He was a man of great meekness, and was always willing to be meek before God. He was a man of great temperance, and was always willing to be temperate in all things. He was a man of great self-control, and was always willing to control himself. He was a man of great humility, and was always willing to be humble before God. He was a man of great obedience, and was always willing to obey God. He was a man of great submission, and was always willing to submit to God. He was a man of great resignation, and was always willing to resign himself to God. He was a man of great trust, and was always willing to trust in God. He was a man of great reliance, and was always willing to rely on God. He was a man of great dependence, and was always willing to depend on God. He was a man of great confidence, and was always willing to have confidence in God. He was a man of great assurance, and was always willing to be assured of God's love. He was a man of great certainty, and was always willing to be certain of God's love. He was a man of great knowledge, and was always willing to know God's love. He was a man of great understanding, and was always willing to understand God's love. He was a man of great wisdom, and was always willing to be wise in God's love. He was a man of great grace, and was always willing to be gracious to others. He was a man of great mercy, and was always willing to be merciful to others. He was a man of great forgiveness, and was always willing to forgive others. He was a man of great reconciliation, and was always willing to be reconciled to others. He was a man of great peace, and was always willing to live in peace with others. He was a man of great joy, and was always willing to rejoice in the goodness of God. He was a man of great gentleness, and was always willing to be gentle with others. He was a man of great goodness, and was always willing to do good to others. He was a man of great faithfulness, and was always willing to be faithful to God. He was a man of great meekness, and was always willing to be meek before God. He was a man of great temperance, and was always willing to be temperate in all things. He was a man of great self-control, and was always willing to control himself. He was a man of great humility, and was always willing to be humble before God. He was a man of great obedience, and was always willing to obey God. He was a man of great submission, and was always willing to submit to God. He was a man of great resignation, and was always willing to resign himself to God. He was a man of great trust, and was always willing to trust in God. He was a man of great reliance, and was always willing to rely on God. He was a man of great dependence, and was always willing to depend on God. He was a man of great confidence, and was always willing to have confidence in God. He was a man of great assurance, and was always willing to be assured of God's love. He was a man of great certainty, and was always willing to be certain of God's love. He was a man of great knowledge, and was always willing to know God's love. He was a man of great understanding, and was always willing to understand God's love. He was a man of great wisdom, and was always willing to be wise in God's love. He was a man of great grace, and was always willing to be gracious to others. He was a man of great mercy, and was always willing to be merciful to others. He was a man of great forgiveness, and was always willing to forgive others. He was a man of great reconciliation, and was always willing to be reconciled to others.

Schwingungen $n_1 + n_2$, $n_1 - n_2$, $2n_1$ und $2n_2$.

Nr.	Schwingungszahl	Nr.	Schwingungszahl
1	$50n$	10	$3\mathfrak{S}$
2	$49n$	11	$2\mathfrak{S}$
3	$48n$	12	$1\mathfrak{S}$
4	$2n$	13	$0n$
5	$1\mathfrak{S}$	14	$1n$
6	$2\mathfrak{S}$	15	$2n$
7	$3\mathfrak{S}$	16	$48n$
8	$4\mathfrak{S}$	17	$49n$
9	$5\mathfrak{S}$	18	$50n$

Die Empfindlichkeit wird mit der Entfernung der Schwingung fortwährend zu. Am Anfange der Reihe ist sie so groß, daß sie die Empfindlichkeitsgrenze des Ohres weit überschreitet. Während die Summe der Zweiteilnehmer von n bis $2n$ Schwingungen variiert, bleibt die Differenz der Teilnehmerzahlen von $0n$ bis $1n$ Schwingungen stets gleich Null. Die Differenz der Teilnehmerzahlen von $1n$ bis $2n$ Schwingungen variiert wie die Größe der betreffenden Schwingung zwischen Null und einem Maximum.

Die Empfindlichkeit soll aber bei der praktischen Verwendung der Leitmethode nicht die Verhältnisse stören, sondern es muß wünschenswert sein, daß die Empfindlichkeit in der Nähe der Grenze, wo sie ganz aufhört, sich ganz wie die Leitmethode auf $\mathfrak{S}$ ($n_1 - n_2$) verhält, wo der Empfindlichkeitsgrad $\mathfrak{S}$ ($n_1 - n_2$) ist, der Empfindlichkeitsgrad folgende Schwingung immer noch bedeute 1^{a} betrage. Es ist jedoch damit nicht gesagt, daß die Empfindlichkeit gerade gleich groß sein muß, denn man muß eben bedenken, daß die Empfindlichkeit der Leitmethode eine Linienempfindlichkeit ist (erinnere an Isochas. Man sind immer Linien gemeint), während die Empfindlichkeit der gleichung einer benachbarten Linienpaarung Normalreihe an wenn man die Linienlücke $\mathfrak{S}$ ($n_1 - n_2$) als Empfindlichkeitsgrenze betrachtet, so ist die Empfindlichkeit der Linienpaarung $\mathfrak{S}$ ($n_1 - n_2$) gleich der gewöhnlichen Lücke die Vergrößerung $2n$ bedeutet. Dieses Verhältnis ist nun gar nicht günstig. Es ist nämlich die Empfindlichkeit der Linienpaarung $\mathfrak{S}$ ($n_1 - n_2$) viel größer als die der Lücke $2n$ und es ist daher gar nicht möglich, daß sich die Empfindlichkeit der Linienpaarung $\mathfrak{S}$ ($n_1 - n_2$) gerade wie die Empfindlichkeit der Lücke $\mathfrak{S}$ ($n_1 - n_2$) verhält, wie der Leitmethode auf

Table I. Experimental results.

Run	θ_{lab}	$\theta_{c.m.}$	$\Delta\theta$	$\Delta\Omega$	N_{obs}	N_{exp}	$\frac{d\sigma}{d\Omega}$
1	30°	30°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
2	45°	45°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
3	60°	60°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
4	75°	75°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
5	90°	90°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
6	105°	105°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
7	120°	120°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
8	135°	135°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
9	150°	150°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}
10	165°	165°	1°	2.4×10^{-4}	1	1.0	4.2×10^{3}

Fig. 1. Experimental arrangement.

Fig. 1. Sketch of the Sun's magnetic field lines in the meridional plane. The dashed line is the tachocline. The dotted line is the surface. The solid lines are the magnetic field lines. The arrows indicate the direction of the field.

Ω_0	2.7×10^{-6} rad/s
Ω_1	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_2	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_3	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_4	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_5	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_6	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_7	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_8	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_9	0.4×10^{-6} rad/s
Ω_{10}	0.4×10^{-6} rad/s

Table 1. Values of the angular velocity Ω at the tachocline.

2. Magnetic Field Evolution

The magnetic field evolution is governed by the induction equation

$$\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = \nabla \times (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) + \eta \nabla^2 \mathbf{B}$$

where $\mathbf{B}$ is the magnetic field, $\mathbf{v}$ is the velocity field, and η is the magnetic diffusivity. The first term on the right-hand side is the induction term, and the second term is the diffusion term.

In the tachocline, the velocity field is dominated by the differential rotation. The induction term can be written as

$$\nabla \times (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) = \nabla \times (\Omega r \sin\theta \, \hat{\boldsymbol{\phi}} \times \mathbf{B})$$

where Ω is the angular velocity, r is the radial distance, θ is the colatitude, and $\hat{\boldsymbol{\phi}}$ is the azimuthal unit vector.

The diffusion term can be written as

$$\eta \nabla^2 \mathbf{B} = \eta \left(\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin\theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin\theta \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial \theta} \right) \right)$$

The induction equation can be solved numerically using a finite-difference method. The results of the simulation are shown in Figure 2.

Fig. 2. Sketch of the Sun's magnetic field lines in the meridional plane. The dashed line is the tachocline. The dotted line is the surface. The solid lines are the magnetic field lines. The arrows indicate the direction of the field.

3. Conclusion

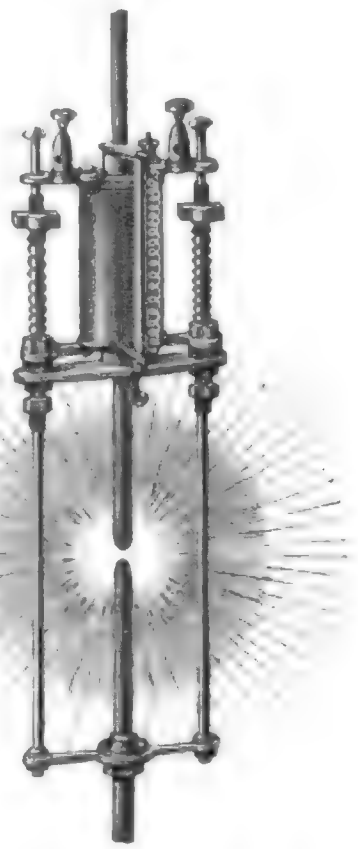
We have presented a model of the magnetic field evolution in the tachocline. The model is based on the induction equation and the differential rotation. The results of the simulation are shown in Figure 2.

Andere hielten unter solchen Umständen eine Beschickung kaum für der Mühe werth, und das Resultat war wieder eine lahme Ausstellung, die dem Aussteller seine Mühe kaum vergütigte und das Publikum, dessen Eifer für die Wunder und Wohlthaten der Elektrizität sich merklich abgekühlt hat, nur noch zurückhaltender machte.

Den beiden Nebenbuhlern waren besondere Räume überwiesen worden; dem Gase das Südschiff, der Elektrizität das Nord- und Querschiff, aufserdem die gröfsere Zahl der Seitenhallen für die Maschinen. Weite Räume sind sehr angenehm, wenn man nämlich die nöthigen Mittel hat, sie auszustatten. Aber daran fehlte es der Elektrizität. Das Südschiff strahlte Abends in verschwenderischem Licht, und gefällig geschmückte Stände boten manches Interessante. Man wandte sich aber doch gern nach dem kühlen Norden, wohin die exotischen Gewächse des Südschiffes augenscheinlich bereitwillig gefolgt wären, da ihnen das Gas in wenigen Wochen Kraft und Blätter geraubt hatte. Vom Nordschiff aus betrachtet, erschien das schmutziggelbe Gasquartier keineswegs einladend. Nur war der Norden ziemlich kahl und schwach bevölkert, und man kann kaum über mehr als Lampen und Maschinen sprechen, da die Aussteller anderer Produkte nicht gut einen Vertreter für mehrere Monate entbehren konnten.

Dem Gas am nächsten waren die 18 Lampen von A. Gérard, Paris, die sich sehr wohl stellen konnten. Die Lampen gehören vier verschiedenen Konstruktionen an, denen indefs ein gemeinsamer Gedanke unterliegt. Die in Paris mit der silbernen Medaille prämiirte Fabriklampe, Fig. 1, hat in der Nebenschaltung ein feindrähtiges Solenoid mit zwei Ankern, durch dessen Kern der obere Kohlenhalter gleitet. Der obere Anker wird durch eine Feder aufwärts gepreſst; er ist durchbohrt und dient als Bremszwinge für die obere Kohle; der untere Anker trägt die untere Kohle. Ohne Strom fällt letztere natürlich, so dafs der eintretende Strom nur durch das Solenoid gehen kann, welches beide Anker anzieht, wobei der obere seine Kohle gleiten läfst, während der untere mit der anderen Kohle gehoben wird. Bei Berührung der Kohlen wird das Solenoid zu schwach, um der nach oben strebenden Feder und der nach unten wirkenden Schwere zu widerstehen; die Bogenlänge wird so hergestellt. Eine einfachere Form zeigt die sogenannte Gleitlampe desselben Erfinders. Das Solenoid gleitet auf zwei senkrechten Stahlstangen und würde heruntersinken, wenn nicht eine als unterer Anker dienende Zwinge dasselbe aufhielt. Am oberen Anker ist der obere Kohlenhalter befestigt; die untere Kohle ist unbeweglich. Sowie der Strom geschlossen wird, werden beide Anker wieder angezogen und die Stellung der Zwinge des unteren erlaubt dem ganzen Apparate, herunterzugleiten, bis die Berührung der Kohlen dem Strom einen anderen Weg öffnet. Der freigewordene untere Anker sperrt dann ein weiteres Sinken, während die Feder den oberen und mit diesem die obere Kohle etwas erhebt. Die Kohlen dieser Lampe sind von verschiedener Dicke, die obere 5 mm, die untere 15 mm dick. Eine solche Lampe soll 20 Kilogrammmeter Arbeitskraft in 30 Carcel umsetzen und 5 Stunden brennen. Eine weitere Lampe desselben Erfinders mit zwei Solenoiden und etwas abweichender Konstruktion war gleichfalls ausgestellt. Der Kern jedes Solenoids wird durch

Fig. 1.

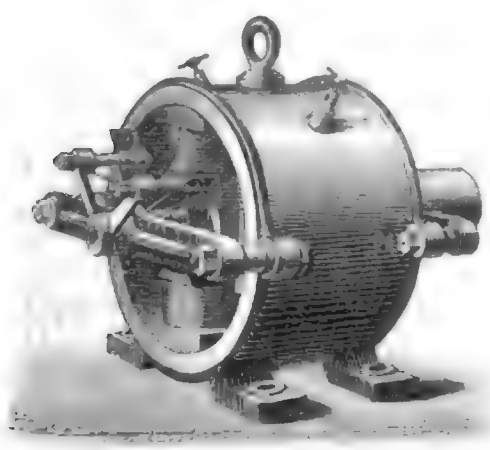


eine Feder nach oben gezogen und verhindert so das Sinken einer an sein unteres Ende gehängten eigenen Hemmvorrichtung mit zwei sich kreuzenden Stangen, deren obere Arme beweglich mit einer Horizontalstange verbunden sind, durch welche die Kernenden sich stecken, während die unteren Arme der Stangen den oberen Kohlenhalter zwischen sich nehmen. Die oberen Kernenden verdicken sich zu kleinen Ringankern, die bei Stromschliefsung nach unten gezogen werden, wobei sich die unteren Arme des Kreuzes öffnen und die obere Kohle sinken lassen, bis sie durch die andere Kohle aufgehalten wird; dann kommen die dem Magnetismus entgegenwirkenden Federn zur Wirkung, das Kreuz wird mit den heraufgehenden Kernen enger und fafst die obere Kohle wieder. Letztere bewegt sich luftdicht in der Röhre zwischen

Digitized by Google

den Solenoiden, wodurch ihr Fall verzögert wird. Schliefslich ist noch eine Differenziallampe von Gérard zu erwähnen, welche alle Theile der eben beschriebenen besitzt und sich von ihr nur durch die Differenzialsolenoide unterscheidet; die untere Rolle besteht aus feinem Draht und ist in der Nebenschaltung, die obere dickdrähtige Rolle dagegen in der Hauptschliefsung, und umgekehrt gewunden. Diese Vorrichtung erlaubt die Benutzung für kontinuirliche und Wechselströme und ebenso Beginn der Beleuchtung bei jeder Kohlenstellung, Berührung oder Nichtberührung. Letzterer Fall entspricht den ebenerwähnten Bedingungen; im ersteren Fall empfängt die dicke Rolle der Hauptschliefsung den Gesammtstrom und erhebt den Kern, wobei die obere Kohle folgt, während die feine Rolle die richtige Bogenweite aufrechtzuerhalten strebt; die Federn dazu helfen hier lediglich das Gewicht der Masse zu

Fig. 2.



tragen. Der bekannte »Bruleur« mit den vier die Kanten einer umgekehrten Pyramide bildenden Kohlen wird wegen des unvermeidlichen Geräusches jetzt weniger empfohlen. Gespeist wurden diese Lampen von einer Siemens-Maschine, für die eine kleine Gérard-Dynamo als Erreger diente. Diese Dynamos werden in verschiedenen Gröfsen gebaut, von denen eine, No. 1, für eine Pferdestärke und eine Lampe zu 75 Carcel, in Fig. 2 abgebildet ist. Mit anderen Maschinen können dieselben kaum verwechselt werden; innerhalb der Trommel sind in Kreuzform die vier festen Elektromagnete, denen die vier auf der Stahlaxe gleichfalls in Kreuzform angeordneten Elektromagnete der Armatur entsprechen, deren induzirte Ströme von den Bürsten gesammelt werden. Die Rollen haben sehr wenig Draht, und die Dynamo kostet auch nur 400 Franken. Die ausgestellte Maschine von etwa 0,3 m Trommeldurchmesser machte 1600 Umdrehungen.

Werdermann hatte nicht seine bekannten Glüh-Bogenlampen, sondern 15 Bogenlampen von John Lea gesandt, die in verschiedenen Theilen des Palastes aufgehängt waren, theilweise, wie z. B. im Alhambrahof, ohne Glocken. Hier kamen die lebhaften Farben des maurischen Styls und das frische Grün der Farrenkräuter zur vollen Geltung, und die Lichtsterne waren glücklicherweise hoch genug, so dafs man sich keine blauen Gläser zu wünschen brauchte. Der Regulatormechanismus der Lea-Lampe ist ziemlich komplizirt, liefert aber auch ein ruhiges Licht.

Von Mackenzie-Lampen waren drei vorhanden, unter Aufsicht der Fabrikanten Strode & Co. Die Mackenzie-Lampe gehört zu denen, bei welchen für einen Augenblick die Kohlen wieder zur Berührung gebracht werden, wenn der Bogen zu lang geworden ist. Der Elektromagnet läfst dann seinen Anker, der ein Arm eines Winkelhebels ist, los, und damit fällt die obere Kohle am anderen Hebelarm auf die untere Kohle, um sogleich bei plötzlich verringertem Widerstand wieder hochgehoben zu werden. Bei jedem Loslassen des Ankers (und gleichzeitigem Fallen der oberen Kohle) rückt ein von diesem Anker gesperrtes Rad um einen Zahn vor. Um dieses Zahnrad ist eine Kette gewickelt, die eine in einer Röhre befindliche Feder niederhält, welche letztere bei jeder Drehung die auf ihr ruhende untere Kohle ein wenig steigen läfst. Dadurch wird der Lichtbogen auf konstanter Höhe erhalten, und die richtige Bogenlänge also nur von Zeit zu Zeit, unter augenblicklicher Erlöschung des Lichtes, wieder hergestellt. Dieses momentane Auslöschen brauchte vielleicht kein ungewöhnliches starkes Flackern zu verursachen; man kann indefs nicht sagen, dafs die drei Lampen das System empfehlen. Auch für diese arbeitete eine Siemens-Dynamo.

Ch. Lever, Manchester, hatte mit Werdermann zusammen die Beleuchtung des tropischen Hofes am Nordende des Palastes übernommen, und die zwölf Lever-Lampen von je 1000 Kerzen, im Verein mit drei Werdermann-Lea zu je 2000 Kerzen auf sehr eleganten, bronzirten Pfeilern, machten diesen Theil des Palastes zum bestbeleuchteten der Ausstellung. Die Lever-Lampe beansprucht Einfachheit, sie erinnert an die Lampe von Brush, auch an die oben beschriebene von Gérard.

Die Gülcher Company war gegen das Ende der Ausstellung wohl am besten vertreten. Sie hatte fünf Dynamos verschiedener Gröfsen aufgestellt, zwischen deren Drähten sie in ihrer bekannten Weise neun Bogenlampen zusammen mit 500 Glühlampen in Parallelschaltung anbrachte. Um einen der Hauptpunkte des Systems, die niedrige Potenzialdifferenz, welche 60 Volt nicht überschreiten soll, gehörig hervorzuheben, waren die Leitungsdrähte theilweise unbedeckt gelassen.

Digitized by Google

Die Bogenlampen beleuchteten das Nordende des Nordschiffes, die Glühlampen zwei der angrenzenden mittelalterlichen Höfe. Die Gülcher Company besitzt die Glühlampe von Crookes, deren gewöhnliche Form (ein langer Zylinder, Fig. 3, mit dem sehr hochbeinigen **M** des Kohlenfadens) etwas steif aussieht. Das eine Zimmer war in eine recht hübsche Grotte verwandelt, für deren Helligkeit aufser den zahlreichen Glühlampen noch eine 1000-Kerzenlampe sorgte, die ihre Strahlen von oben herab durch einen Glasstern sandte. Auch das angrenzende gröfsere Zimmer war geschmackvoll ausgestattet; die rundlichen Glühlampen in Milchglasglocken, die sich genau dem Halbkreisbogen einer Thür anfügten, erinnerten allerdings an sorgfältig angenähte, glänzende Knöpfe.

In den benachbarten Räumen, dem italienischen Hofe, sollte nach dem Kataloge die Ferranti-Gesellschaft Licht spenden; die Anlage war aber schliefslich von Crossley Brothers mit Bürgin-Dynamo und Swan-Lampen übernommen worden.

Fig. 3.

Die British Electric Light Company sah, wie verschiedene andere, die Nothwendigkeit nicht ein, während der ganzen Dauer der Ausstellung, vom Dezember bis April, den beträchtlichen ihr nach dem Kataloge zugehörigen Raum zu Gunsten einiger Schaulustigen kostenfrei zu beleuchten; der Norden war so nicht nur angenehm kühl, sondern theilweise geradezu finster, und nicht etwa nur in Folge der Fahrlässigkeit dieser einen Gesellschaft. Diese Gesellschaft benutzt Gramme-Maschinen verschiedener Gröfsen, die sämmtlich so eingerichtet sind, dafs jede Armatur schnell durch eine andere mit gleichem oder anderem Drahte für Bogen- oder Glühlampen ersetzt werden kann. An Stelle der früher fabrizirten Brockie-Lampen haben sie neuerdings eine Lampe eingeführt, in der durch den Ansatz des Solenoidkernes ein Rädersystem ausgelöst wird, dessen letztes Rad, ein Zahnrad, in die obere Kohlenstange eingreift.

Die Duplex Company hielt nur bis Februar aus. Warum diese Gesellschaft ihren Namen wählte, sagt ihr Prospekt nicht; sie preisen indefs verschiedene Sachen an, für welche der Name Duplex in gewissem Sinne zu passen scheint, und liefern so auch seit einigen Wochen Wimshursts Duplex-Induktionsmaschine, ohne indefs mit dem Erfinder in Verbindung zu stehen. Die Duplex-Wechselstrommaschine ist eine Art Siemens-Maschine, bei der sich die Armatur mit den Induktionsrollen zwischen den selbst in umgekehrter Richtung rotirenden Induktorrollen dreht. Auf die Art liefse sich auch für gröfsere Maschinen eine verhältnifsmäfsig bedeutende Geschwindigkeit durchführen; inwieweit die Maschine diese Neuerung befürwortet, läfst sich nicht sagen, da die vorhandene Maschine, soviel ich weifs, nie thätig war. Die Duplex-Glühlampe ist die Erfindung von Dr. S. H. Emmens. Sie enthält zwei Kohlenfäden, die entweder gleichzeitig oder einzeln glühen können. Die Einschaltung wird sehr einfach durch das Festziehen von Schrauben bewerkstelligt, verursacht also nicht mehr Mühe als das Andrehen eines Gashahnes.

Ueber andere Ausstellungsobjekte ist es schwer zu berichten. Die Ausstellung mag reichhaltiger gewesen sein, als sie dem gelegentlichen Besucher erschien; von den versprochenen Neuerungen fehlte aber der gröfste Theil und Erkundigungen nach dem Vorhandenen waren oft unmöglich. Die magnetoelektrische Maschine von Woolrich, Birmingham, hat historisches Interesse. Mit einer Auslage von 3000 Mark konnten 1852 20 Hufeisenmagnete und eine Armatur mit vier Rollen und Kommutator angeschafft werden; je zehn Magnete von 0,8 m Länge wurden auf einer Seite übereinandergelegt, die anderen ihnen gegenüber in derselben Horizontalebene, und zwischen den Schenkeln drehte sich die Armatur. Die Verbesserung dieser Maschine durch Wilde führte zu den jetzigen Maschinen von William Elmore, die wie die Woolrichs besonders für galvanische Zwecke konstruirt werden und eine bedeutende Leistungsfähigkeit erlangt haben.

Al. Trotter sucht das elektrische Licht nicht durch Erhöhung der Lichtstärke, sondern durch Verbesserung der Glocken billiger und angenehmer zu machen und wendet damit seine Aufmerksamkeit einem Gegenstande zu, den man neuerdings zu sehr vernachlässigt hat. Trotter erwägt ganz richtig, dafs eine Lampe zu 80 Kerzen billiger zu erhalten ist als fünf zu 16 Kerzen. Kräftige Bogenlampen bedürfen aber ihres grellen Lichtes wegen hohe Pfosten, die den Dächern unnöthige Helle zuweisen, oder Milchglasglocken, die 40 bis 60% Licht absorbiren. Sogar für Glühlampen erachtet man häufig dämpfende Glocken für nothwendig; bei matten Glasglocken verlieren wir aber immer noch 25% Licht. Aufserdem wird für gewöhnlich nur das direkt treffende Licht nutzbar gemacht. Trotter nun benutzt Reflektoren und löst ferner den einen zu starken Lichtpunkt in eine grofse Zahl kleiner Lichtpunkte auf, die nach allen Seiten ein mildes, gleichmäfsiges Licht senden. Seine grofsen Laternen bestehen aus zwei abgestumpften, zehnseitigen Pyramiden, die mit ihren Grundflächen aufeinandergesetzt

Digitized by Google

werden. Die obere ist innen mit Spiegelglas belegt; die untere trägt zehn besonders gegossene Scheiben von Flintglas von 1,51 Brechungsexponent. Die Aufsenseite dieser Gläser ist durch eine Zahl horizontaler Furchen zerschnitten, welche eine Reihe paralleler prismatischer Keile erzeugen, deren Krümmungen genau berechnet sind. Alle gehören verschiedenen Kurven an, und eine solche Scheibe würde, wie eine Leuchtthurmlampe, den Lichtpunkt als eine vertikale Lichtlinie erscheinen lassen. Die Innenseite der Scheibe ist aber ferner mit senkrechten Furchen versehen, so dafs die Scheibe aus einer grofsen Zahl von Lichtpunkten zu bestehen scheint, und die Lampe einen horizontalen Kreis beleuchtet, dessen Durchmesser das Siebenfache der Lampenhöhe ist. Für Glühlampen empfiehlt er unten abgerundete Zylinder ähnlicher Art, welche aufsen die prismatischen Ringe, innen senkrecht dazu vertiefte Furchen haben. Man traut diesen ziemlich dickglasigen Glocken zunächst nicht recht; sie sehen aber verschwenderischer aus, als sie sind. Nach verschiedenen Beobachtungen beträgt der Absorptionsverlust 13% (für gewöhnliches Fensterglas 10%). Eine so bedeutende Lichtersparnifs würde die gröfseren Auslagen für Laternen rechtfertigen, besonders wenn man die theilweise starke Abneigung des Publikums gegen Bogenlampen bedenkt.

Ende April ward die Ausstellung durch Preisvertheilung und darauf folgendes Diner würdig geschlossen; von ersterer nahmen die Fachblätter kaum Notiz, das Diner ward dagegen in den Zeitungen gebührend besprochen.

London, im Mai 1883.

Dr. Borns.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] Um den Ausstellern die Beförderung der Ausstellungsgüter nach Wien, deren Zollbehandlung und Beförderung von den Bahnhofen sowie deren Rücktransport nach vollendeter Ausstellung zu erleichtern, hat die Ausstellungs-Kommission die Firma für internationale Transporte Schenker & Co. in Wien, welche Filialen in Budapest, Bukarest, London, München, Prag, Tetschen a. E. und Triest, sowie Vertretungen in Antwerpen, Hamburg, Mannheim, Paris und Rotterdam besitzt, zur einheitlichen Leitung des gesammten Speditionswesens autorisirt. Die genannte Firma wird auch für die Aufbewahrung der Emballage während der Zeit der Ausstellung die nöthige Einrichtung treffen und alle auf den Versand der Ausstellungsgüter Bezug habenden nothwendigen Instruktionen den Ausstellern zukommen lassen.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] Ueber die Beleuchtung der Rotunde aus Anlafs der elektrischen Ausstellung wird folgendes mitgetheilt: In der Höhe der Laternengalerie soll eine Bogenlichtlampe von 20000 Normalkerzenstärke ihren Lichtkegel nach abwärts senden, an der oberen kleineren Galerie soll ein Lichtkranz von 28 Bogenlichtlampen, jede zu 2 bis 3000 Kerzen, an der unteren grofseren Galerie ein solcher von 112 Bogenlichtlampen, jede zu etwa 1000 Kerzen, angebracht, und aufserdem sollen noch 36 Bogenlichter zu 500 Kerzen auf dem Parterre der Rotunde vertheilt werden; in jedem der 28 Bogen der Halbgalerie, welche die Rotunde umschliefst, wie auch in der Halbgalerie selbst, werden Bogenlichtlampen von 800 Kerzen, im Ganzen also 56 solcher Lichter hängen, so dafs man das Lichtmeer, welches an jedem Abende die weiten Räume der Rotunde allein durchfluthen wird, auf rund 265000 Kerzen berechnen kann. In den Transepten, Galerien und Höfen wird neben dem Bogenlichte das Glühlicht zu vielen Tausenden seine nicht minder wichtige und glänzende Rolle spielen. Fügen wir noch hinzu, dafs für die Beleuchtung der Neben- und Aufsenräume, der Zufahrten und Alleen u. s. w. noch 247 Bogenlichtlampen, jede von etwa 1000 Kerzen, zu Gebote stehen, und dafs von der Höhe der Laterne und des Hauptportales allabendlich mehrere amerikanische Reflektoren, jeder von 10000 Kerzen Stärke, entfernte Objekte, wie z. B. den Stefansthurm, die Karlskirche u. s. w., beleuchten werden, so kann man die Summe des in der elektrischen Ausstellung an jedem Abende erzeugten und verwendeten Lichtes auf rund 600000 Kerzen veranschlagen — eine Summe, welche die laut amtlichem Ausweise auf allen Strafsen und Plätzen Wiens und seiner zehn Bezirke durch die Gasbeleuchtung erzielte Lichtentfaltung von 120000 Kerzen um das Fünffache übertrifft.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] In der Sitzung der Ausstellungskommission am 26. Mai wurde mitgetheilt, dafs die Zahl der Anmeldungen auf rund 400 gestiegen sei, von denen 70 auf Deutschland, 36 auf Frankreich, 19 auf England, 19 auf Italien, 10 auf Belgien, 9 auf Amerika, 8 auf die Schweiz, 7 auf Rufsland, 4 auf Dänemark, 1 auf Holland, 1 auf Batavia und die übrigen auf Oesterreich-Ungarn entfallen. Das französische Ministerium für Post und Telegraphie für Frankreich, sowie die Kaiserlich Russische Technische Gesellschaft in Petersburg für Rufsland hatten über die von ihnen gesammelten Anmeldungen noch keine Mittheilungen gemacht. — Ein besonderes Komité unter dem Vorsitze des Hofrathes Dr. Brunner von Wattenwyl hat sich die Aufgabe gestellt, während der Dauer der Ausstellung populär-wissenschaftliche Vorträge und Demonstrationen zu veranstalten und für dieselben aus den Kreisen der Gelehrtenwelt des In und Auslandes bewährte Fachmänner für diese Vorträge zu gewinnen. — Im Nordwesthofe des Ausstellungsgebäudes sind die Fundamentirungen für das Kesselhaus und den Schornstein so weit vorgeschritten, dafs am 9. d. M. die Grundsteinlegung für den grofsen Schornstein vorgenommen werden konnte. Die Beschaffenheit des Bodens hatte die Einrammung von nicht weniger als 101 Piloten für das Fundament dieses Schornsteins nothwendig gemacht, der vier Schlote in sich vereinigen wird. Bei einer Höhe von 28,5 m wird er am Sockel 7 m im Quadrat und am oberen Ende 5 m im Quadrat messen. Das Kesselhaus selbst wird Dampfmaschinen und Dampfkessel der verschiedensten Systeme zur Erzeugung einer motorischen Kraft von etwa 1400 Pferdekräften beherbergen, und an dasselbe wird sich der von der Leobersdorfer Maschinenfabrik und Eisengiefserei errichtete Thurm für die elektrisch betriebene Seilbahn schliefsen, welche die Kohlen aus dem Lagerhause über das Dach der Nordgalerie in das Kesselhaus fördern wird. — Am 15. Juni wurde am Südeingange des Ausstellungsgebäudes ein Post- und Telegraphenamt eröffnet unter der Benennung »Wien-Rotunde«. Dasselbe wird dem Publikum von 8 bis 12 Uhr Mittags und von 2 bis 6 Uhr Nachmittags geöffnet sein.

[Telephon in London.] Wie Electrician, Bd. 10, S. 363 und 458, mittheilt, hatte die United Telephone Company am 28. Februar 1881 in ihrem Londoner Amte 845 Theil-

Digitized by Google

nehmer; 1882 war diese Zahl auf 1505, am 27. Januar 1883 auf 2442, am 28. Februar auf 2541 und am 28. März auf 2606 gestiegen. Die Gesammtzahl der Anrufe in den Tagen vom 15. bis 21. Februar betrug 1881 22256, 1882 48586 und 1883 95108 oder durchschnittlich täglich 4451 bezw. 9717 bezw. 19021; am 20., 21. und 22. März 1883 erreichte sie die Höhe von 19958, 19918 und 20715.

[Ausbreitung des Telephons.] Die Compagnie internationale des téléphones macht über die gegenwärtige Ausbreitung des Telephons folgende, in Lumière électrique, Bd. 8, S. 519 abgedruckte Angaben:

Europa . .	161	Städte	mit	30066	Theilnehmern,
Asien . . .	7	-	-	420	-
Afrika . . .	4	-	-	240	-
Amerika. .	126	-	-	47185	-
Australien.	5	-	-	897	-

Summa 303 Städte mit 78808 Theilnehmern.

Die einzelnen europäischen Staaten sind an den oben gegebenen Zahlen folgendermafsen betheiligt:

Belgien	6	Städte	mit	1941	Theilnehmern,
Dänemark . . .	1	Stadt	-	516	-
Deutschland . .	21	Städte	-	3613	-
Frankreich . . .	18	-	-	4437	-
Grofsbritannien	75	-	-	7287	-
Italien	13	-	-	5507	-
Niederlande . .	4	-	-	1340	-
Norwegen . . .	2	-	-	745	-
Oesterreich. . .	3	-	-	870	-
Portugal	2	-	-	80	-
Rufsland	6	-	-	1351	-
Schweden . . .	5	-	-	1554	-
Schweiz	2	-	-	825	-
Spanien	3	-	-	—	-

Die französischen Telephonanlagen stehen zum Theil unter Staatsverwaltung, zum Theil gehören sie der Compagnie générale des téléphones; die erstere erstreckt sich auf 3 Städte mit zusammen 282 Theilnehmern, wogegen die genannte Gesellschaft in 9 Städten vertreten ist und daselbst 4155 Theilnehmer zählt.

In Asien sind es China und Indien, welche Telephonverbindungen besitzen, und zwar in folgenden Städten:

Hongkong	mit	23	Theilnehmern,
Shanghai	-	76	-
Bombay	-	84	-
Calcutta	-	115	-
Madras	-	28	-
Rangoon	-	45	-
Singapore	-	49	-

In Afrika besitzen die Capstadt und Elizabethport zusammen 47 Theilnehmer, sowie Alexandria und Kairo zusammen 193.

Von den amerikanischen Staaten kommen auf:

Canada	10	Städte	mit	3256	Theilnehmern,
Cuba	1	Stadt	-	460	-
die Argentinische Republik . . .	1	-	-	700	-
Brasilien	1	-	-	500	-
Mexico	1	-	-	700	-
die Verein. Staaten v. Nordamerika	112	Städte	-	41569	-

In Australien besitzen 4 Städte Telephonanlagen an denen 637 Theilnehmer betheiligt sind; aufserdem hat Honolulu (Sandwichs-Inseln) Telephonverbindung und 260 Theilnehmer an derselben.

Nach einer in L'Électricité (No. 46 vom 18. November 1882, S. 367) veröffentlichten Tabelle kam 1 Telephon-Theilnehmer in den nachstehend genannten Ländern auf die beigesetzte Zahl von Einwohnern: Deutschland 1048, Oesterreich-Ungarn 1583, Belgien 399, Dänemark 590, Aegypten 2695, Vereinigte Staaten —, Grofsbritannien 1790, Englisch Indien 8650, Frankreich 1082, Italien 829, Mexico 807, Niederlande 562, Rufsland 6112, Schweden 475, Schweiz 277.

Hinsichtlich des Verhältnisses der Theilnehmer an Telephonnetzen zur Bevölkerungszahl der verschiedenen Städte zeigt die nachstehende von La lumière électrique (Bd. 9, S. 55) nach den von der Compagnie internationale des téléphones veröffentlichten Unterlagen zusammengestellte Tabelle, dafs die kleineren Städte ein günstigeres Verhältnifs aufweisen, als die grofsen. Es kommen hiernach auf 1000 Einwohner in Europa Theilnehmer:

18 in Sundwalls (Schweden);
13 in Charleroy (Belgien);
7 in Soderhamm (Schweden), Zürich (Schweiz);
6 in Christiania (Norwegen);
5 in Verviers (Belgien); Genua, Sampierdarma (Italien); Drammen (Norwegen); Stockholm (Schweden); Basel (Schweiz);
4 in Antwerpen (Belgien); Mailand (Italien); Helsingfors (Rufsland); Gothenburg, Malmö (Schweden);
3 in Mannheim, Rom, Turin, Amsterdam;
2 in Frankfurt a. M., Guebweiler, Hamburg, Mühlhausen; Lüttich (Belgien); Kopenhagen (Dänemark); Havre, Reims, Roubaix-Tourcoing, Calais (Frankreich); Falmouth (England); Bologna, Florenz, Livorno (Italien); Rotterdam, Arnheim (Holland);
1 in Crefeld, Leipzig, Stettin; Ofen-Pest (Ungarn); Brüssel, Gent (Belgien); Paris, Lyon, Bordeaux (Frankreich); Newcastle, Colne, Manchester, Nelson, Liverpool, Preston, Wigan, Widermere, Belfast, Bradford, Dewsbury, Glasgow (England); Venedig (Italien).

Weniger als 1 Theilnehmer kommt auf 1000 Einwohner in: Altona, Barmen, Berlin, Braunschweig, Bremen, Breslau, Köln, Deutz, Dresden, Elberfeld, Hannover, Magdeburg; Wien, Triest (Oesterreich); Lille, Marseille, Nantes, Rouen (Frankreich); London, Dublin, Cardiff, Cork, Hull, Leicester, Limerick, Londonderry, Middlesborough, Newport, Plymouth, Sunderland, Waterford, West-Hartlepool, Altringham, Bangor, Barrow, Birkenhead, Blackburn, Blackpool, Bolton, Bowdon, Carnaroon, Chester, Chorley, Darwen, Fletwood, Heywood, Flint, Holyhead, Lancaster, Newtown, Rochdale, Southport, Saint-Helens, Todmorden, Ulverston, Warrington, Welshpool, Wrexham, Birmingham, Dudley, Dundee, Edinburg, Greenock, Halifax, Huddersfield, Leeds, Nottingham, Paisley, Stourbridge, Wakefield, Walsall, Wednesbury, Wolverhampton (England); Catanea, Messina, Neapel, Palermo (Italien); Haag (Holland); Lissabon (Portugal); Moskau, Odessa, Riga, St. Petersburg, Warschau (Rufsland).

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas stellt sich dieses Verhältnifs bedeutend günstiger; es kommen auf 1000 Einwohner Theilnehmer:

46 in Columbia;
34 in Clinton;
26 in Denver;
19 in Columbus;
18 in North-Attleboro;
17 in Little-Rock, Omaha;
16 in Leadville;
14 in Greenville, Providence, Worcester;
13 in Cumberland, Elgin, Wicksburg, Fitchburg, Hartford;
12 in Jackson, Meridian, Lowell, Madison;
11 in Natcher, Pawtucket, Albany, Columbus, Dayton, Evansville, New-Haven, Northampton, Selma;
10 in East-Greenwich, Attleboro, Burlington, Manchester, Minneapolis;
9 in Joliet, Woonsocket, Westerly, Toledo, Westfield;
8 in Cincinnati, Shreveport, Bristol, Augusta, Bloomington, Louisville, Norfolk, Saint-Paul;
7 in Boston, Amora, Valpariso, Warren, Milwaukee, Portsmouth, Savannah;
6 in Evanston, Aberdeen, Yazoo-City, Trenton, Wilmington, Atlanta, Buffalo, Rochester, San-Francisco;
5 in Chester, Pascoaq, Atchison, Charlestown, Cleveland, Kansas-City, Wilmington;

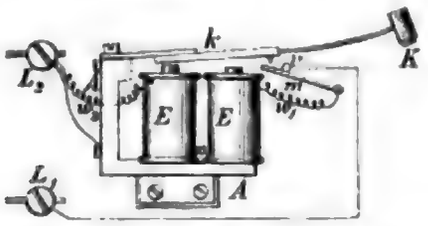
Digitized by Google

4 in Chicago, New-Orleans, Richemond, Washington;
3 in Baltimoore, Nashville, Saint-Louis;
2 in Philadelphia, Mobile, New-York.

In anderen Theilen Amerikas ergeben sich noch folgende Zahlen, ebenfalls auf 1000 Einwohner bezogen: 22 Theilnehmer in Victoria, 18 in London, 12 in Saint-Jean, Toronto, 11 in Ottawa, 6 in Montréal, 4 in Quebec, sämmtlich in Canada belegen; 3 Theilnehmer in Halifax (Canada), Buenos-Ayres (Argentinische Republik), Mexiko; 2 Theilnehmer in Rio de Janeiro (Brasilien); 1 Theilnehmer in Hamilton (Canada).

In Asien, Afrika und Australien kommen auf 1000 Einwohner immer weniger als 1 Theilnehmer, ausgenommen in Sidney und Melbourne, wo das Verhältnifs etwas mehr als 1 beträgt, und in Honolulu (Sandwichinseln), wo 26 Theilnehmer auf 1000 Einwohner kommen.

[Elektrische Klingeln mit Selbstausschlufs.] In La lumière électrique, Bd. 8, S. 520, sind zwei Abänderungen beschrieben und abgebildet, welche Lippens an elektrischen Rasselweckern vorgenommen hat, um in den an den belgischen Eisenbahnen entlang geführten Telephonleitungen die Induktionswirkungen zu vermindern, welche dort besonders störend auftreten wegen der grofsen Anzahl von elektrischen Klingeln in den Stationen. Bei der einen derselben liegt in dem Stromwege L_1 L_2 durch den Elektromagnet E vor dem einen Ende w_1 der Bewickelung ein kleiner federnder Metallhebel m, welcher auf einem Kontakte v aufliegt und von diesem durch den Ankerhebel k abgehoben wird, wenn letzterer angezogen wird; da aber der



Ankerhebel durch das Gestell A mit dem Ende w_2 der Elektromagnetbewickelung verbunden ist, so stellt der Ankerhebel k im Augenblicke seiner Berührung mit m und vor der Unterbrechung zwischen m und v eine kurze Schliefsung für den Elektromagnet E her, welche das Eintreten der Extraströme in die Leitung L_1 L_2 und das Ueberspringen der Funken zwischen m und v verhütet (vgl. auch S. 272). — Die zweite Anordnung von Lippens ist weiter nichts als die bekannte Klingel mit Selbstausschlufs, und zwar in der seit einiger Zeit bei den deutschen Fernsprechanlagen verwendeten einfachen Form, und wenn J. W. Giltay in Delft in La lumière électrique, Bd. 9, S. 62, darauf hinweist, dafs eine Klingel mit Selbstausschlufs bereits von Schellen auf S. 713 der 5. Auflage seines »Elektromagnetischen Telegraphen« beschrieben und abgebildet sei, so könnte ergänzend hinzugefügt werden, dafs bereits Dr. Kramer (vgl. Dub, die Anwendung des Elektromagnetismus, 2. Aufl., S. 390; Schellen, der elektromagnetische Telegraph, 3. Aufl., S. 204; Zetzsche, Handbuch, 4. Bd., S. 175) bei dem seinem Zeigertelegraph beigegebenen Wecker für einzelne Schläge den angezogenen Ankerhebel die eine Rolle des Elektromagnetes durch Kurzschliefsung unwirksam machen liefs, um sicherer ein Abfallen des Ankers bei jeder Unterbrechung des Ruhestromes zu erreichen, trotz der Ableitungen auf der Leitung.

[Wetzers elektrische Uhr.] Die für Hermann Wetzer in Pfronten patentirte (No. 21383; vgl. S. 144) Neuerung an elektrischen Uhren verfolgt denselben Zweck wie die auf S. 248 des Jahrg. 1880 beschriebene und abgebildete Uhr von Siemens & Halske, nämlich: die Stellung des Zeigers von Zeit zu Zeit in regelmäfsiger Wiederholung durch einen von einer Normaluhr entsendeten elektrischen Strom zu berichtigen, mag die Uhr vor- oder nachgehen. Dieser Strom durchläuft einen Elektromagnet; letzterer zieht seinen Anker an, und dabei löst der Ankerhebel einen Winkelhebel aus, welcher dann, dem Zug einer Feder folgend, emporgeht. Ist nun die Uhr weder vorgelaufen noch zurückgeblieben, so schiebt ein Stift an dem oberen Arme zwei Sperrkegel, welche an einem mit dem Zeigerrohre verbundenen Stücke sitzen und sich für gewöhnlich jeder in eines von zwei auf der Zeigeraxe sitzenden Sperrrädern mit entgegengesetzt gestellten Zähnen kuppelnd einlegen, gleichzeitig etwas zur Seite, hebt beide aus ihren Sperrrädern aus und kann dann zwischen ihnen hindurchgehen. Ist die Uhr vorgelaufen, so trifft jener Stift auf den links stehenden Sperrkegel, hebt ihn zunächst aus seinem Sperrrad aus und löst so die Kuppelung des Zeigers nach links oder rückwärts; gleich darauf legt sich der Sperrkegel gegen einen Anschlag, und nun schiebt der Stift am Winkelhebel das die beiden Sperrkegel tragende Stück sammt Zeigerrohr und Zeiger so lange nach links (rückwärts), bis er endlich auch den zweiten Sperrkegel aufhebt und nun ebenfalls zwischen den beiden Sperrkegeln hindurchgehen kann. Ist dagegen die Uhr zurückgeblieben, so trifft der Stift erst den rechten Sperrkegel und stellt den Zeiger vorwärts, nach rechts, in die richtige Stellung, worauf er wieder zwischen beiden Sperrkegeln hindurchgehen kann. In allen drei Fällen bringt schliefslich ein Excenter den Winkelhebel wieder in seine ursprüngliche Lage, so dafs er sich mit seinem unteren Arm an dem nach Aufhören des Stromes durch die Abreifsfeder wieder in seine Ruhelage gebrachten Ankerhebel wieder fangen kann.

[Uhr mit funkenlosem Stromunterbrecher von Spellier.] Um zu verhüten, dafs die Funken der Induktionsströme elektromagnetischer Instrumente die Kontaktflächen, an denen das Oeffnen und Schliefsen des Stromes erfolgt, angreifen, wendet L.

Digitized by Google

Spellier bei seinen Uhren, wie im Journal des Franklin-Institutes, Bd. 115, S. 225 mitgetheilt wird, als Stromschliefser eine Metallscheibe an, die auf ihrer Stirnfläche so viele Platinstifte trägt, als Oeffnungen und Schliefsungen des Stromes in der Zeit einer vollen Umdrehung der Scheibe verlangt werden; aufserdem ist neben dieser Scheibe noch eine kleinere von Platin auf die Steigradaxe aufgesteckt. Von den beiden Kontaktfedern ruht die eine, mit dem einen Pole der Batterie verbundene, auf der kleineren Platinscheibe, während die andere durch den Elektromagnet hindurch mit dem zweiten Batteriepole verbunden ist und mit jenen Stiften an der gröfseren Scheibe in Berührung treten kann. Kommt nun bei Drehung der gröfseren Scheibe die zweite Kontaktfeder in Berührung mit einem der Stifte, so ist der Stromkreis durch den Elektromagnet geschlossen; er wird wieder geöffnet, sobald der Stift die Feder verläfst. Etwas oberhalb der zweiten Feder liegt aber noch eine dritte, an welche sich die zweite einen Moment, bevor dieselbe aufser Berührung mit dem Platinstifte tritt, anlegt und hierdurch — da von der dritten Feder ein Draht unmittelbar nach dem zweiten Batteriepole geführt ist — einen kurzen Schluss der Batterie bewirkt, gleichzeitig aber auch einen kurzen Schluss für den bei Berührung der beiden Federn im Elektromagnet auftretenden Oeffnungsstrom. Der zwischen den beiden Federn hergestellte Kontakt dauert gleichfalls nur kurze Zeit, wird aber erst wieder unterbrochen, nachdem beide Federn vom Stift abgeschnappt sind.

[Tramwagen durch Elektrizität getrieben.] Unter Aufsicht eines Beamten des Board of Trade wurde Anfang März in London eine Probefahrt mit einem Wagen der Pferdebahn gemacht, der durch elektrische Kraft getrieben werden sollte. Der Versuch fiel ziemlich kläglich aus. Auf ganz ebenem Grunde ging es eine Zeit leidlich, bis ein Riemen locker wurde; nachdem dieser ausgebessert war — in der Zwischenzeit wurde das neulich beschriebene Boot »Electricity«[1]) zu einer Spazierfahrt benutzt — wurde etwa 1 km auf einem schwach geneigten Grunde bergab zurückgelegt; bergauf ging es hernach erst mit Pferden. Der Mifserfolg dürfte mehr den ungeschickten mechanischen Vorkehrungen als der zur Verfügung stehenden elektrischen Kraft zuzuschreiben sein. Der Wagen trägt eine Siemens Dynamo (D_1), deren Axendrehung durch Riemen auf eine besondere Axe und von dieser dann durch Riemen auf die Axen der vier Räder selbst übertragen wird. Eine Geschwindigkeit von 8 bis 13 km war beabsichtigt. Die Elektrizität wird von 50 Akkumulatoren zu je 36 kg, also 1800 kg Totalgewicht, und mit einer elektromotorischen Kraft von 107 Volt geliefert. Die Dynamomaschine ist für einen Strom von 60 Ampère bei 100 Volt construirt. Sie hat zwei Paar Sammelbürsten an besonderen Hebeln befestigt. Bei senkrechter Stellung dieser Hebel berührt keine Bürste den Kommutator; bei Rechtsdrehung fafst die untere Bürste rechts und die obere links, und der Wagen geht vorwärts, bei Linksdrehung rückwärts. Die Geschwindigkeit der Bewegung kann durch Ein- und Ausschalten einzelner Akkumulatoren regulirt werden; beim Anhalten wird der Strom unterbrochen und eine Bremse angezogen. Der Fehlversuch ward natürlich in allen Blättern besprochen, da ein zahlreiches Publikum hatte sehen können, wie der elektrische Wagen wirklich von Pferden von der Stelle bewegt werden konnte. Oeffentliche Versuche derart sollten nur nach gehöriger Prüfung unternommen werden.

[Elektrisches Licht für das englische Parlament.] Der Efssaal, die Bibliothek und andere Räume für die Mitglieder des House of Commons werden seit Ende März mit 268 Edison-Glühlampen beleuchtet, die ihre Dampfkraft von einer 30pferdigen Maschine erhalten. Das nöthige Kabel hat eine Länge von nicht ganz 50 m. Der Sitzungssaal selbst empfängt nach wie vor sein Gaslicht von oben her, durch eine Glasplatte fallend.

[Elektrische Sterne für Theater-Feen.] Im Savoy-Theater zu London erscheinen die Feen neuerdings mit einer kleinen Glühlampe in ihrer Coiffüre und legitimiren sich dadurch einfach und überzeugend als Repräsentanten der Geisterwelt. Die betreffende Fee trägt auf ihrem Rücken, durch die Flügel verdeckt, einen kleinen Kasten mit zwei Planté-Akkumulatoren, die nach Ladung von einer Stunde mit einem Strome von etwa 2 Ampère eine Glühlampe von zwei Kerzen eine Stunde lang brennend erhalten können. Die Leitungsdrähte zur Lampe sind biegsam. Diese Feenutensilien belasten das ätherische Wesen leidèr mit gut vier Pfund.

[Elektrische Beleuchtung des Dampfers »Tarawera«.][1]) Die Edisonlampen haben sich während der ersten Reise des Schiffes nach Neu-Seeland bewährt; von den 150 Lampen versagten nur 10, was für eine neue Anlage günstig genannt werden kann.

BERICHTIGUNG.

In No. 18 der Zeitschrift »L'électricité« vom 5. Mai d. J., S. 213, wird als Verfasser eines in der österreichischen Zeitschrift »Der Elektrotechniker« abgedruckten Aufsatzes »Ueber elektrische Kraftübertragung« der Ehren-Präsident unseres Vereins, Herr Staatssekretär Dr. Stephan bezeichnet. Wir berichtigen diese Angabe dahin, dafs, wie in der zitirten Quelle unzweideutig angeführt ist, der betreffende Aufsatz ein Referat über einen in der April-Sitzung des elektrotechnischen Vereins in Wien gehaltenen Vortrag des Herrn Hofrath Prof. Dr. J. Stefan in Wien ist. Die Redaktion.

BRIEFWECHSEL.

Sehr geehrter Herr Redakteur!

In dem April-Hefte dieser Zeitschrift, S. 179, ist ein Artikel enthalten: »De Kabaths Akkumulator«, worin es am Schlusse heifst: »Versuche, angestellt im Conservatoire des Arts et Métiers, ergaben, dafs ein Akkumulator von 35 kg Gewicht 619 500 Coulomb oder rund 500 000 Coulomb lieferte; dies giebt bei 16 Ampère u. s. w.« Nun ist von solchen Versuchen über de Kabaths Akkumulator bisher nichts bekannt geworden, dagegen haben die bekannten Versuche von Allard, Blanc u. s. w., über die im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift, S. 149, berichtet ist, mit dem Faure'schen Akkumulator an dem oben bezeichneten Orte stattgefunden; die Zahl der Cou-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 35.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 231.

Digitized by Google

lomb und Ampère ist ebenfalls dieselbe wie oben, nur wogen die Elemente nicht 35 kg, sondern 43,7 kg, aber die Anzahl der Elemente war 35. Es könnte somit sehr wohl ein Irrthum vorliegen, der sich aus der Quelle erklären dürfte, aus der der Berichterstatter dieser Zeitschrift, meiner Meinung nach, hauptsächlich geschöpft hat. Ich halte für diese Quelle eine von Kabath verbreitete Broschüre: »Accumulateurs électriques à lames gauffrées, Système N. de Kabath«. In dieser heifst es Seite 25: »les expériences faites au Conservatoire sur les piles secondaires [1]) du poids de 35 kg ont montré etc.«, und nun folgen die obigen Angaben. Schon als ich vor langer Zeit jene Broschüre las, hielt ich es für leicht möglich, dafs durch eine solche Angabe in einer Monographie über den Kabath'schen Akkumulator die Meinung entstehen könne, als handelte es sich bei den Versuchen in der That um diesen; dafs meine Befürchtung begründet war, scheint mir der besprochene Artikel dieser Zeitschrift zu beweisen, und erlaube ich mir auf diesen Irrthum aufmerksam zu machen.

Hochachtungsvoll

H. Aron.

[1]) »Accumulateurs Faure«.

Unser Korrespondent bemerkt hierzu, dafs er nicht nach der von dem Herrn Einsender angegebenen Broschüre, die er nicht für zuverlässig genug hielt, sondern nach einem längeren Artikel des Engineering, Bd. 34, S. 199, berichtete, aus welchem auch die mitgetheilten Zahlen entnommen sind.

Die vier letzten Absätze (Beziehungen zwischen Lampenzahl und Akkumulatoren) betreffen allgemeine Verhältnisse und beziehen sich nicht speziell auf de Kabaths Konstruktion, zu welcher Annahme die für »Kleine Mittheilungen« gebotene kurze Form des Titels wohl verleiten konnte; die angeführten Versuche sind zweifellos diejenigen, welche der Herr Einsender im Auge hat, und die Berichtigung dankenswerth. Die Red.

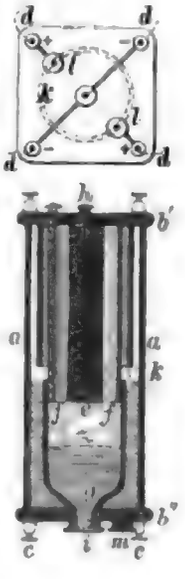
AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 20825. Induktive Stromabzweigung. B. H. Enuma in Amsterdam.] Dieses System der Stromvertheilung soll gestatten, den elektrischen Strom ohne Schwächung in allen Richtungen abzuzweigen. Der Hauptdraht, durch welchen der vom Generator erzeugte primäre Strom geführt wird, kann ober- oder unterirdisch verlegt und entweder zur Stromquelle zurück oder zur Erde, welche dann als Rückleiter dient, geführt werden. Ueberall da, wo eine Abzweigung stattfinden soll, wird dieser Hauptdraht als primäre Wickelung einer Induktionsrolle um einen Kern aus Eisendrähten gewunden, während die sekundäre Wickelung der so gebildeten Induktionsrolle einen Zweigstromkreis bildet, der entweder ebenfalls in sich oder durch die Erde geschlossen werden kann. Ist eine noch weitere Verzweigung geboten, so dient dieser sekundäre Draht nun wieder als primärer einer oder mehrerer gleichartiger Induktionsrollen, deren sekundäre Wickelungen nun tertiäre Ströme weiterführen u. s. f.

[No. 21058. Neuerung in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten. J. Kernaul in München.] Die Verbindung der Blitzableitungsdrähte erfolgt durch eine nach beiden Enden *a*, *a* hin konisch auslaufende Hülse aus Kupfer, welche auf der Langseite mit einer länglichen Oeffnung *b* versehen ist. Die Drähte werden an den Enden *a* eingeführt, durch die Oeffnung *b* geschoben,

hierauf umgebogen und wieder zurückgezogen, wobei sich dann die so verdickten Enden fest gegen die konischen Wandungen der Hülse pressen. Zur besseren metallischen Verbindung zwischen Drähten und Hülse kann diese letztere dann noch durch die Oeffnung *b* mit Metall ausgegossen werden.

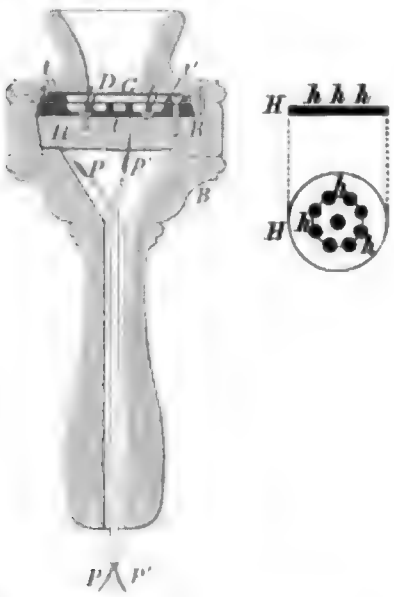
[No. 20596. Neuerungen an Bunsens Kohle-Zink-Elementen. K. Trorbach in Berlin.] Die Neuerungen bezwecken eine bequemere Handhabung der Bunsen'schen Elemente, welche dadurch erreicht wird, dafs das Element, um aufser Aktion zu treten, einfach umgestülpt wird, und umgekehrt, wenn ein Strom erzeugt werden soll. Die Figur zeigt das Element aufser Thätigkeit. Der Glaszylinder *a* ist oben und unten durch zwei Hartgummiplatten *b'*, *b''* säuredicht abgeschlossen, an deren ersterer sowohl das Kohlenprisma *e* mittels Schraube *h* als auch der poröse Thonzylinder *f* und der diesen umschliefsende Zinkzylinder *k* befestigt sind. In die andere Hartgummiplatte *b''* ist die mit Deckelschraube *i* veschlossene Glasglocke *g* eingesetzt, welche in der gezeichneten Lage des Elementes die Salpetersäure aufnimmt, während die verdünnte Schwefelsäure, welche durch die mit Schraube *m* verschlossene Füllöffnung eingeführt wurde, diese Glasglocke umgiebt. Die Klemmschrauben *c*, welche durch die die Platten *b'* und *b''* zusammenhaltenden Stangen *d* und die im Grundrifs angedeuteten diagonalen Drähte mit den Elektroden *e* und *k* verbunden sind, dienen zur Ableitung des Stromes.



[No. 20629. Neuerungen an Telephonen. H. H. Eldred in Paris.] Das hier patentirte Telephon ist ein Batterietelephon, bei welchem die die Stromundulationen bewirkenden Kontakttheile gebildet werden durch das metallische Dia-

Digitized by Google

phragma *D*, eine Unterlagsplatte *I* aus Bronze oder ähnlichem Metall und eine Platte *H* aus komprimirter Kohle, deren Durchbohrungen *h* mit gepulverter Kohle ausgefüllt sind. Ein starkes Metallnetz *G* schützt das Diaphragma *D* und die darunter liegenden Theile vor äufseren Einflüssen. Das Diaphragma *D* ruht auf einem die Unterlagsplatte *I* umschliefsenden Kautschukringe *R* und wird von einem Kupferring *A* im Gehäuse *B* festgehalten. Die Leitungsdrähte *P*, *P'* sind einerseits mit dem Ring *A* und also mit



dem Diaphragma und andererseits mit der Unterlagsplatte *I* verbunden. Zwei Schalllöcher *t*, *t'* erleichtern die Zirkulation der Luft im Apparat. Ein solches Telephon kann mit mehreren Kohlenplatten hergestellt werden, und die entsprechenden metallischen Theile sind dann mit je einer besonderen primären Spirale verbunden, während die entsprechenden sekundären Spiralen unter einander verbunden sind und das eine Ende dieser sekundären Leitung nach der Erde, das andere nach der Leitung führt.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

W. v. Beetz, Leitfaden der Physik. 7. Aufl. 8°. Leipzig, Griebens Verlag. 4 M.

Sir William Siemens, Einige wissenschaftlich technische Fragen der Gegenwart. 2. Folge. Berlin 1883. Julius Springer. 2,40 M.

C. Lalling, Ueber Bewegung elektrischer Theilchen nach dem Weber'schen Grundgesetz der Elektrodynamik. 4°. Mit 7 Tafeln. Leipzig, Engelmann. 6 M.

H. Söhren, Die internationale elektrische Ausstellung in München. Bericht an die Gemeindeverwaltung der Stadt Bonn. Bonn 1883. P. Neusser.

D. F. Tieftrunk, Elektrizität und elektrische Beleuchtung. Vortrag, gehalten im Gustav-Adolph-Verein zu Magdeburg. 1883. E. Bänsch jun.

Uebersichtskarte des Telegraphennetzes der österr.-ungar. Monarchie, Ausgabe 1883. K. K. Telegraphen-Zentraldepot, Wien.

W. H. Preece, The effects of temperature on the electromotive force and resistance of batteries. Brochure, 16 S. London 1883. Harrison & Sons.

E. Hospitalier, Formulaire practique de l'électricien. Première année 1883. 1 vol. in 18. cartonné. Paris. G. Massow. 5 fr.

V. Flamadie, Capitaine-commandant d'artillerie belge, L'art de la guerre à l'exposition d'électricité de Paris en 1881. 2. partie. Bruxelles 1883. A. Lefèvre.

Ed. et Ehn. Picard, Code général des brevets d'invention. Bruxelles, Larcier—Paris, Pedone—Louriel.

Gaetano Barbiero, Sommario de fisica terrestra.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Sitzungsberichte der kgl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.** 1883.

No. 8. FRITSCH, Bericht über die Fortsetzung der Untersuchungen an elektrischen Fischen.

No 16/17. E. DU BOIS-REYMOND, Ueber sekundär-elektromotorische Erscheinungen an Muskeln, Nerven und elektrischen Organen. — v. HELMHOLTZ, Bestimmung magnetischer Momente mit der Waage. — QUINCKE, Ueber die Dielektrizitäts-Konstante und die elektrische Doppelbrechung isolirender Flüssigkeiten. — KUNDT, Ueber eine einfache Methode zur Untersuchung der Thermo-Elektrizität und Piezo-Elektrizität der Krystalle.

No. 18. KOHLRAUSCH, Ueber ein Verfahren, elektrische Widerstände unabhängig von Zuleitungswiderständen zu vergleichen.

No. 21. G. KIRCHHOFF, Ueber die elektrischen Strömungen in einem Kreiszylinder.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 4 Bd.

No. 12. Anwendung der elektrischen Beleuchtung zu Kriegszwecken. — Korrespondenz: Elektrische Zentralstation in Mailand. — Elektrizitäts-Ausstellung in München: Telegraphie (Elektromagn. Kopirapparat von Beucker. Stationswecker von Lamberg). Elektrische Lichtbogenlampen. — Kleine Mittheilungen: Elektrische Ausstellung in Wien; in Königsberg i. Pr.

No. 13. Der Siemens'sche Energiemesser. — Dr. WIETLISBACH, Theorie des Mikrotelephons. — Die elektrischen Mefsinstrumente. — AD. PRASCH, Vergleichende Studien über die verschiedenen Methoden zum Betriebe der durchlaufenden Glockensignale der Eisenbahnen. — Elektr. Beleuchtungen von Gottlob Schäffer, Göttingen.

No. 14. Etwas über technische Terminologie. — Korrespondenz: Elektrische Beleuchtungseinrichtung des Varieté-Théâtre in Paris. — Bericht über die elektrotechnischen Versuche in München. — AD. PRASCH, Vergleichende Studien u. s. w. — Bogenlampen von Abdank. — Elektr. Mefsinstrumente (Die Elektrometer).

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. 19. Bd.

1. Heft. C. BAUER, Ein neues Radiometer. — H. MEYER, Ueber den galvanischen Leitungswiderstand des Philomelan. — H. HERTZ, Ueber eine die elektrische Entladung begleitende Erscheinung. — C. FROMME, Elektrische Untersuchungen. — J. FRÖHLICH, Ueber die Bestimmung des Ohm auf dynamometrischem Wege. — F. KOHLRAUSCH, Ueber die Messung lokaler Variationen der erdmagnetischen Horizontalintensität. — F. KOCH, Untersuchungen über die magnet-elektrischen Rotationserscheinungen. — W. VOIGT, Beobachtungen zur Prüfung der Theorie der Nobili-Guébhard'schen Ringe. — K. VIERORDT, Messung der Schallschwächung im Telephon. — A. OBERBECK, Ueber elektrische Schwingungen mit bes. Berücksichtigung ihrer Phasen.

2. Heft. E. EDLUND, Untersuchungen über die Wärmeveränderungen an den Polplatten in einem Voltameter beim Durchgang eines elektrischen Stromes. — C. FROMME, Elektrische Untersuchungen. — W. C.

Digitized by Google

Rontgen, Bemerkung zu der Abhandlung des Herrn A. Kundt: »Ueber das optische Verhalten des Quarzes im elektrischen Felde. — V. Dodcak, Ueber einige Versuche mit statischer Elektrizität. — F. Braun, Einige Bemerkungen über die unipolare Leitung fester Körper.

3. Heft. J. Elster und H. Geitel, Notiz über trockene Ladungssäulen. — L. F. Blake, Ueber Elektrizitätsentwickelung bei der Verdampfung und über die elektrische Neutralität des von ruhigen elektrisirten Flüssigkeitsflächen aufsteigenden Dampfes. — K. Antolik, Ueber einige Kunstgriffe bei der Behandlung der Holtz'schen Influenzmaschine und über eine zu dieser Maschine gehörige Trockenlampe. — L. Grossmann, Berichtigung zu der Abhandlung: Das Produkt innerer Reibung und galvanischer Leitung der Flüssigkeiten ist konstant in Bezug auf die Temperatur.

Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

4. Heft. Mascart, Ueber das elektrochemische Aequivalent des Wassers.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1883. 25. Bd.

No. 148. W. Hallock, Smee battery and galvanic polarization. — M. Mascart, Magnetic storms. — G. C. Foster, Determinations of the Ohm.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1883. 248. Bd.

Heft 4. L. Zehnder, Ueber den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität und deren Zusammenhang mit den elektrischen Erscheinungen auf der Erdkugel. — Neuerungen an Telephonen und Mikrophonen von Dolbear, S. Russel, Lockwood und Bartlett, C. Ader, L. Scharnweber, Königslieb, Sasserath, Lehmann, Bell, Böttcher, Baylay. — Elektromotorische Kraft der Dynamomaschinen von Deprez, Levy bezw. Frölich. — — Scrivanow's Chlorsilber-Element.

Heft 5. L. Zehnder, Ueber den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität etc. — Neuerungen an Telephonen und Mikrophonen von Klinkerfues, der Consolidated Telephone Company in London, Edison, Boudet, Kotyra, Goloubitzky, Hopkins, A. d'Arsonval, Binder, Short, Husband, Cuttriss, Rogers, Thornberg, Blyth und Lüdtge. — Versuche mit Lichtmaschinen und Lampen (Ausstellung, Paris 1881). — Arnoldi's Manometer mit elektrischem Alarm. — Duggans Kabelröhren. Stein's Taschen-Inductionsapparat für ärztliche Zwecke.

Heft 6. Maxim's Herstellung von Kohlenfäden für elektrische Lampen aus teigiger Masse. — P. Jordan, Ueber die elektrische Beleuchtung des Savoy- und des Brünner Theaters. — R. G. Brown's elektrischer Regulator für Schiffsmaschinen. — G. Tissandier's elektrische Steuerung für Luftballons. — Gaulard und Gibbs' System der Elektrizitätsvertheilung.

Heft 7. Ch. Levers elektrische Bogenlampe. — H. Maxim's elektrischer Feuersignal- u. Löschapparat. — L. Spellier's funkenloser Stromunterbrecher. — H. Aron's Herstellung von Metallodium für elektrotechnische Zwecke.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 20. Elektrische Beleuchtung in London. — Eine probeweise Beleuchtung des Wiener Hofoperntheaters mit elektrischem Licht.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 39. Prickens elektrische Zündung im Mainzer Stadttheater.

***Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 4. Dr. A. Leman, Apparat zur automatischen Registrirung der Intensität von Erdströmen.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1883. 15. Jahrg.

1. Heft. Methode und Ausführung der elektrotechnischen Versuche im Königl. Glaspalast zu München während der Elektrizitätsausstellung im Jahre 1882. I. Ueber Instrumente zur Messung mechanischer Arbeit, insbesondere über die Arbeitsmessungen an dynamo-elektrischen Maschinen von Prof. M. Schröter. II. Ueber elektrische Messungen an Dynamomaschinen von Dr. Em. Pfeiffer. III. Ueber Lichtmessungen von Prof. Voit.

***Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1883. 8. Jahrg.

No. 17. Ueber galvanische Nickelplattirung.

No. 19. Zur Theorie der magnetischen Kraftlinie.

No. 21. Elektrizität als eine Art der Bewegung.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1883. 86. Bd.

5. Heft. Margules, Notiz über den dynamoelektrischen Vorgang. — Klemencic, Ueber die Kapazität eines Plattenkondensators.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1882. 8. Jahrg.

No. 18. C. Schwieger, Ueber die Bedeutung elektrischer Bahnen für die Bewältigung des Lokalverkehrs, speziell in Wien.

***Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.** Wien 1883. 6. Jahrg.

No. 15. Verbreitung des Telephons.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 18. Elektrische Lokomotivbeleuchtung.

No. 22. Leistungsfähigkeit des Typendruckers von Phelps.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 5. Rothen, La téléphonie en Suisse. — Alb. Petersen, Système de quadruplex. — Exposition générale italienne de Turin 1884: dispositions réglémentaires pour l'exposition d'électricité. — Publications officielles: Arrangement entre la Turquie et la Bulgarie.

Supplement zu No. 5: Nomenclature des câbles formant le réseau sous-marin du globe, dressée d'après des documents officiels par le bureau internationale des administrations télégraphiques.

***Schweizerische Bauzeitung (Revue polytechnique).** Zürich 1883. 1. Bd.

No. 17. L. Zehnder, Ueber den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität u. s. w.

No. 19. Der Erfinder des Glühlichtes.

***The Philosophical Magazine.** London 1883. 15. Bd.

No. 95. M. Bosanquet, On permanent magnetism. — Sh. Bidwell, On a method of measuring electrical resistances with a constant current. — J. B. Capron, The auroral beam of November 17. 1882. — W. E. Ayrton and J. Perry, The resistance of the electric arc.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 12. Bd.

No. 283. The amendement of the law relating to letters patent for inventors. — The chemistry of the Planté and Faure accumulators. — Alex. Siemens and Edw. Hopkinson, I. The transmission of power by electricity. II. The Portrush electrical railway. — Trouvé's bichromate of potash battery. — Stroh's microphonic experiments. — The experiments of transmission of power at the chemin de fer du Nord. — Mors system of electrical railway signalling. — The Manchester electrical and Engineering exhibition. Telephonic communications between New-York and Chicago. On the theory of electromagnetic machines, Joubert.

No. 284. The governement patent bill. — On prejudical actions in dynamo-electric machines. — C. Abel, Electricity applied to explosive purposes. — The Chamberlain gaslight. — Ampèremeter for electric light installations and other purposes; H. F. Joel. — Electric light leads. — Blyth's solenoid galvanometer or Ampèremeter.

No. 285. The telephone. — H. F. Joel, On a new form of resistance with spiral coils of wire. — Electric light installations for offices etc. — Electric lighting in Nottingham. — J. Moser, The transmission of energy by batteries of electrical apparatus.

***The Electrician.** London 1882. 10. Bd.

No. 24. Swan's thermoscope. — Telephonic communication in Leeds. — Luminosity of the magnetic field. — Electric lighting and the Board of Trade. — Ol. Heaviside, Some electrostatic and magnetic relations.

Digitized by Google

— A guide to practice in the submarine cable testing room (XXI). — The institution of Civil Engineers: Prof. ABEL, Electricity applied to explosive purposes. — Mr. Chamberlain and the electric lighting companies.

»Electrician« Supplement No. 3: Table showing loss of potential, in Volts, in 100 yards outgoing and 100 yards of returning lead; all the current being taken of at the far end. — A. STROH, Microphonic contacts. — J. J. FAHIE, An episode in the early history of the telegraph. — The chemistry of the Planté and Faure accumulators (V). — SIL. BIDWELL, On microphonic contacts.

No. 25. The Brush system in Aberdeen. — The telephone in Brooklyn. — The bursting of armatures. — A firedamp indicator. — Resistance of the electric arc. — Prospects of electric lighting. — Repairing cables of Sicily. — OL. HEAVISIDE, Some electrostatic and magnetic relations. — A guide to practice etc. (XXII). — Prof. J. BLYTH, The practical measurement of electric currents and electromotive force. — Electro pulveriser and amalgamator. — Electric lighting of Nottingham. — J. T. SPRAGUE, Magnetism. — J. PROBERT and ALF. W. SOWARD, On the influence of surface-condensed gas upon the action of the microphone.

No. 26. Australasian Electric Light Company. — A guide to practice etc. (XXIII). — Electric lighting of Canterbury (Report of Mr. T. H. Blakesley). — The Institution of Civil Engineers: W. THOMSON, Electrical units of measurement. — Long distance telephony. — J. T. SPRAGUE, Magnetism.

II. Bd., No. 1. Injuring telephone wires in London. — Legal decision as to electro-plating patents. — Electric lighting in the house of commons. — Dr. Norvin Green. — G. KAPP, On electric street mains. — Elementary electricity (IX). — Rocks ahead. — G. A. HAMILTON, On a simple formula for determining the insulation of a section of wire, measured through an intermediate lead. — Practical telephony. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837. — Prof. G. FORBES, Electricity as a motive power.

No. 2. Electrolytic experiments. — Electric light in Liverpool. — Elementary electricity (X). — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837. — Prof. G. FORBES, Electricity as a motive power. — Electric lighting of Leeds.

»Engineering. London 1883. 35. Bd.

No. 904. Electric lighting notes. — Electric lighting at Oxford. — The electric transmission of power. — Notes: The telephone. — Abstracts of published specifications; 1882. — 4087. Lighting of railway trains by electricity; H. E. NEWTON, London (Société Universelle d'Electricité, Tommasi, Paris). — 4111. Dynamo-electric machines; H. H. LAKE, London, (S. F. van Choate, New-York). — 4148. Generating, intensifying and accumulating electrical energy; P. DE VILLIERS, London. — 4149. Apparatus for hanging and removing electric lamps etc.; A. M. CLARK, London (H. G. FISKE, Springfield, Mass., U. S. A.). — 4158. Apparatus for measuring and registering electric currents; A. L. LINEFF, London. — 4178: Secondary or storage batteries; D. G. FITZGERALD and T. J. JONES, London, — 4186. Construction of voltaic batteries; L. HARTMANN, London. — 4192. Electro-hydraulic meter; R. HAMMOND and L. GOLDENBERG, London. — 4198. Galvanic batteries; E. B. BURR, Walthamstow and W. T. Scott, Stratford, Essex. — 4238. Manufacture of incandescent lamps etc; W. CROOKES, London. — 4246. Electric signalling apparatus for telephonic purposes; W. R. LAKE, London (J. H. Cary, Boston, U. S. A.). — 4250. Dynamo-magnetic electric machines etc.; T. DONNITHORNE, London. — 4251. Obtaining and utilising electric currents; T. SLATER, London. — 4254. Voltaic batteries; F. W. DURHAM, New Barnet, Herts. — 4266. Storing electric energy; T. SLATER, London. — 4273. Casting metals for electrodes etc.; H. WOODWARD, London. — 4286. Electric bell and signal apparatus; T. B. BRAILSFORD, London. — 4289. Needle instruments for speaking telegraphs; E. J. HOUGHTON, London. — 4303. Electrical storage batteries; FRANKLAND, London. — 4376. Dynamo-electric machines; M. DEPREZ, Paris. — 4717. Disc dynamo and magneto-electric machines; J. GORDON and J. GRAY, London.

No. 905. Electric lighting notes. — The electric light on board ship (Installation on the S. S. »Arizona«). — Abstracts of published specifications: 1882. — 3583. Electric lamps etc.; W. T. HENLEY, Plaiston, Essex. — 4220. Electrical regulation of steam power engines etc.; A. W. L. REDDIE, London (A. Krásza and J. Schaschl, Graz, Austria). — 4248. Galvanic batteries; G. C. V. HOLMES and S. H. EMMENS, London. — 4260. Electric governor for steam engines etc. A. BLECHYNDEN, Newcastle-on-Tyne. — 4270. Apparatus for generating electricity etc.; W. R. LAKE, London (E. Brard, La Rochelle, France). — 4299. Accumulators or secondary batteries; W. A. BARLOW, London (L. Encausse and Canésie, Paris). — 4304. Electric lamps; J. G. STATTER, Snapethorpe, Yorks. — 4316. Secondary or storage batteries; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (A. K. Eaton, Brooklyn). — 4317. Secondary or storage batteries; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (A. E. Eaton, Brooklyn). — 4344. Electric lamp carbons; R. HAMMOND and L. GOLDENBERG, London. — 4350. Apparatus for visually indicating electrical signals; B. J. B. MILLS, London (J. U. Mackenzie, New-York). — 4355. Galvanic batteries; O. C. D. ROSS, London. — 4362. Distributing electricity for the production of light and power; L. GAULARD and J. D. GIBBS, London. — 4366. Joint for electrical lamps; W. R. WYNNE, London. — 4367. Electric lighting; W. MORGAN-BROWN, London (F. Schmidt, Prague, Bohemia). — 4390. Electric lamp holders; J. W. SWAN, Newcastle-on-Tyne and C. SWAN, London. — 4420. Gaseliers, chandeliers and electroliers etc.; M. MERICHENSKI, London.

No. 906. Mc Evoy's torpedo system. — Electric lighting notes. — Incandescence lamps. — The electric lighting of Nottingham. — Electricity applied to explosive purposes. — Abstracts of published specifications: 1881. — 5525. Dynamo-electric machines; W. H. AKESTER, Glasgow. — 1882. — 4305. Telephone receivers or transmitters; C. A. TESKE, London. — 4391. Preparation of plates for secondary batteries; N. C. COOKSON, Newcastle-on-Tyne. — 4412. Locking points and signals by electricity; S. BREAR and A. HUDSON, Bradford. — 4419. Electric arc lamps; J. BROCKIE, London. — 4421. Telegraphic and Telephonic apparatus; A. C. BROWN and H. A. C. SAUNDERS, London, — 4422. Telephonic telegraphy; C. A. Mc EVOY and J. MATHESON, London. — 4429. Incandescent electric lamp globes; J. CROWDER, London. — 4431. Secondary voltaic batteries; A. WATT, Liverpool. — 4434. Galvanic batteries; S. H. EMMENS AND S. MASON, London. — 4461. Dynamo-electric and magneto-electric machines; J. W. SWAN, Newcastle-upon-Tyne.

No. 907. Correspondence: Electric lighting withs accumulators. Electric lighting at Nottingham. — Abstracts of published specifications: 1882. — 3296. Preparing sheat lead electrodes of secondary batteries; A. M. CLARK, London (G. Planté, Paris). — 4404. Electric lamps etc.; H. H. LAKE, London (S. F. van Choate, New-York). — 4446. Electrical meters; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 4454. Transmitters for speaking telephones; W. P. THOMPSON, London (G. F. Milliker, J. W. Brown and H. D. Hyde, Boston, Mass., U. S. A). — 4458. Carbon conductors for electric lamps; W. R. LAKE, London (E. Weston, Newark, N.-J., U. S. A.). — 4460. Batteries for generating electricity; G. G. SKRIVANOW, Paris. — 4484. Resistance coils for electrical purposes; J. H. JOHNSON, London (P. Uzel, Paris). — 4490. Secondary or accumulator voltaic batteries; A. KHOTINSKY, London. —

Digitized by Google

4492. Apparatus for producing and regulating electric currents etc.; A. R. Sennett, Worthing, Sussex. — 4503. Apparatus for governing electric currents; J. S. Beeman, W. Taylor and F. King, London. — 4504. Apparatus for measuring electric force and currents; J. S. Beeman, W. Taylor and F. King, London. — 4511. Apparatus for storing, measuring and regulating electricity; J. D. F. Andrew, Glasgow. — 4512. Portable voltaic batteries; J. Mackenzie, London. — 4525. Manufacture of secondary batteries or accumulators; F. M. Lyte, London. — 4527. Electro-magnetic engraving machines; B. J. Carter, London (G. Mck. Guerrant, New-York). — 4532. Regulating currents from voltaic cells and to and from secondary batteries etc.; W. E. Ayrton and J. Perry, London. — 4535. Dynamo-electric machines; F. C. Glaser, Berlin (C. Zipernowsky and M. Deri, Buda-Pest). — 4555. Dynamo-electric engines; A. Lalance and M. Bauer, London. — 4561. Secondary batteries and electric accumulators; F. C. Hills, Deptford, Kent. — 4567. Obtaining mechanical effect by electrical energy; E. L. Voice, London. — 4573. Portable electrical apparatus for lighting gas. — 4580. Decomposing alloys by electrolysis and dialysis etc.; W. R. Lake, London (H. R. Cassel, New-York). — 4665. Electro-motor; M. Immisch, London: 1883. — 261. Electro- telegraphic systems; P. M. Justice, London (T. M. Foot, Brooklyn). — 535. Electric motors and dynamo-electric machines; S. Pitt, Sutkon (F. B. Crecker, C. G. Curtis and S. S. Wheeler, New-York).

Engineer, London, 1883. 55. Bd.

No. 1410. Oliv. Lodge, Electrical accumulators or secondary batteries.

No. 1411. Selected American Patents: 268308. Secondary battery; Eli and E. Eugene Starr, Philadelphia.

No. 1412. Sel. Am. Patents: 268956. Dynamo-electric machine; Elmer A. Sperry, Cortland, N. Y.

No. 1413. Oliv. Lodge, The electrical transmission of power. — S. Maxim's regulator for dynamo-electric machines. — Sel. Americain Patents: 269526. Apparatus for suspending, raising and lowering electric lamps; Charles J. Jennings, Buffalo, N.-J. — 269559. Electric current meter, Alex Bernstein, Boston, Mass.

No. 1414. The cost of electric light.

No. 1415. Oliv. Lodge, The electrical transmission of power.

No. 1417/1419. The electrical exhibition of the Westminster Aquarium. — Provisional orders for electric lighting. — The Institution of Civil Engineers: W. H. Preece, The progress of telegraphy.

No. 1420. Brewtnall's suspension for electroliers. — The transmission of power by electricity. — The Institution of Civil Engineers: Fr. Bramwell, Telephones.

No. 1422. Ball's unipolar dynamo-machine.

No. 1423. Blackburn's portable testing apparatus.

No. 1424. Alex. Siemens and Ed. Hopkinson, The transmission of power by electricity and the Portrush electrical railway.

No. 1425. Institution of Civil Engineers: Some points in electric lighting.

Nature. London 1883. 27. Bd.

No. 703. J. H. Gladstone and A. Tribe, The chemistry of the Planté and Faure Accumulators. — J. Hopkinson, Some points in electric lighting.

No. 705. Recent influence-machines (with illustrations).

No. 706. Shelford Bidwell, The microphone. — Rules and regulations for the prevention of fire risks arising from electric lighting.

No. 707. F. A. Abel, Electricity applied to explosive purposes.

No. 708. W. Thomson, Electrical units of measurement.

Comptes rendus. Paris 1883. 96. Bd.

No. 13. E. Reynier, Observation sur les chiffres de consommation de zinc donnés par M. G. Trouvé, pour ses piles au bichromate de potasse.

No. 15. A. Ledieu, Unités de la mécanique et de la physique. — A. Cornu, Rapport sur les machines électro-dynamiques appliquées à la transmission du travail mécanique de Marcel Deprez. — J. Pollard, Sur quelques expériences faites avec des machines dynamo-électriques. — Trouvé, Réponse aux observations de Reynier relatives aux piles au bichromate de potasse.

No. 16. P. le Cordier, Actions mécaniques produites par les aimants et par le magnétisme terrestre. — P. Hélot et Trouvé, Description d'un appareil d'éclairage médical auquel ils donnent le nom de photophone électrique frontal. — Cabanellas, Premières expériences de la marine sur les machines Gramme à lumière, pour la défense des lignes de torpilles de Cherbourg.

No. 17. Cabanellas, Quelques remarques relatives au rapport présenté par Cornu sur les expériences de transport électrique à la gare du Nord.

No. 18. C. Friedel et J. Curie, Sur la pyroélectricité du quartz. — A. Thiré, Sur l'incompatibilité qu'il y a dans la transmission électrique de la force entre un grand rendement et une grande capacité de transmission. — Delaurier, Nouvelle théorie de la cause de la production de l'électricité dans les piles hydro- et thermo-électriques. — L. Mattey-Martin, Observations et faits concernant la recherche des sources au moyen de l'électricité.

No. 19. Tresca, Sur les observations de Lemström en Laponie. — C. Resio, Le dynamographe électrique ou appareil enregistreur du travail des machines. — G. Cabanellas, Sur un point fondamental de théorie du rapport présenté par Cornu.

No. 20. C. Friedel et J. Curie, Sur la pyroélectricité du quartz. — A. Guébhard, Sur la possibilité d'étendre aux surfaces quelconques la méthode électrochimique de figuration des distributions potentielles. — G. Le Goarant de Tromelin, Sur le principe fondamental du loch électrique aujourd'hui en usage dans la flotte.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1883. 82. Jahrg.

No. 111. Th. du Moncel, Rapport sur les travaux de Marcel Deprez. — J. Bertrand, Sur le transport de la force par l'électricité.

No. 112. Rapport fait par Th. du Moncel sur le télégraphe multiple Baudot. — Solignac, Rapport fait par Bertin sur le régulateur de lumière électrique.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 8. Bd.

No. 17. Th. du Moncel, Recherches sur les effets microphoniques (III). — Fr. Geraldy, L'éclairage par incandescence: Conférence de M. Siemens. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux sur les chemins de fer (VI). — Aug. Guerout, La machine dite unipolaire de M. Ball. — C. C. Soulages, Éclairage électrique des Grandes Magasins du printemps. — E. Mercadier, Études sur les élements de la théorie électrique (IV.) — C. C. Haskins, Nouveau block-système américain. — Revue des travaux récents en électricité: Audition téléphoniques théâtrales à la Societé d'encouragement. Le véritable inventeur du principe des machines dynamo-électriques. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention: 152104. Pile impolarisable à une seul liquide, système Caron; A. Caron. — 152119. Appareil dit: »Télédétente-Greil«; destiné à faire varier à distance le travail mécanique des machines à vapeur qui actionnent les machines dynamo-électriques; P. G. Greil. — 152140. Perfectionnements apportés aux lampes électriques à incandescence; J. L. Huber. — Système d'avertisseur automatique; P. H. Fortin et J. J. Langlet. — 151162. Perfectionnements dans les piles secondaires; T. A. Edison. — 152177. Perfectionnements dans les lampes électriques à arc voltaique; W. H. Akester. — 152193. Nouveau procédé galvanique permettant d'appliquer une conche de cuivre granulée

Digitized by Google

sur toutes espèces d'object en métal, verre, porcelaine, terre cuite et toute autre matière approprié, LA SOCIÉTÉ LÉVY et BELLEVILLE. — 152214. Lampe à incandescence; R. MONDOS. — 152218. Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques; ABDANK-ABAKANOVICZ et C. ROOSEVELT.

Bd. 9, No. 18. TH. DU MONCEL, Conditions de charge et de décharge dans les circuits voltaiques. — E. MERCADIER, Etudes sur les élements etc. (VI). — AUG. GUEROUT, Le réélectromètre de Marianini et son emploi dans l'étude de l'électricité atmosphérique. — L. REGRAY, Les freins électriques (V). — M. COSSMANN, Applications de l'électricité à la manoeuvre etc. (VII). — Revue des travaux etc.: Telphérage ou chemin de fer électrique aérien, Prof. Fl. Jenkin. Chemin de fer électrique de Portrush. La chimie des accumulateurs, Gladstone et Tribe. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 152184. Système d'appareil galvanométrique; R. V. PICON. — 152185. Perfectionnements dans la construction des machines dynamo-électriques; N. B. T. ELPHINSTONE et CH. W. VINCENT. — 152224. Appareil à enrouler les fils sur les armatures des machines dynamo-électriques etc.; W. R. ESPEUT. — 152252. Nouveau système de lampes électriques; E. PICARD. — 152257. Nouvel accumulateur sec à surfaces isolées permettant le redressement et la division des courants; LA SOCIÉTÉ L. ENCAUSSE et CANÉSIE. — 152262. Lampes électriques à incandescence; G. G. ANDRÉ. — 152277. Système d'électro-aimants sphériques; L. BONNEFILS. — 152288. Procédé de chauffage électrique; E. T. REMIGUIÈRES. — 152289. Commutateur conjoncteur à crochets, système Sieur: Y. X. E. SIEUR. — 159293. Appareil destiné à avertir électriquement du passage des trains; L. MORS.

No. 19. TH. DU MONCEL, Régulateurs de vitesse pour les instruments électriques de précision (III). — E. MERCADIER, Etudes sur les éléments de la théorie électrique (VII). — O. KERN, Le premier moteur électrique. — FR. GERALDY, Mesure de l'affaiblissement des sons dans la téléphone. — M. COSSMANN, Applications de l'électricité à la manoeuvre etc. (VIII). — AUG. GUEROUT; La mesure des résistances au moyen du téléphone. — M. BELLATI, Sur un nouvel électrodynamomètre pour les courants alternatif très faibles. — Revue des travaux etc.: Expériences microphoniques de M. M. J. Munro et B. Warwick. Regulateur de vitesse pour machine de navire à vapeur, M. Brown. Importance de la téléphonie dans les differents pays. Les installations d'éclairage électrique du paquebot la »Normandie«. Sur l'emploi de la terre glaise comme électrode, Dr. Apostoli. Recherches sur la décharge électrique dans les gaz raréfiés. Rélation entre la conductibilité électrique des liquides et leur fluidité. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 152294. Perfectionnements dans les appareils servant à produire la vide pour préparer les lampes électriques à incandescence; AKESTER. — 152301. Procédé électrique bisolénoïdal et disposition pour son exécution; A. WIENAND et H. HANG. — 152331. Pile électric régénerable; G. SCRIBANOW. — 152339. Perfectionnements dans les lampes électriques à incandescence, Paris, 28. Novbr. 1882. — 152343. Perfectionnements apportés aux presses hydrauliques destinées à envelopper les conducteurs d'électricité d'un métal mon quelquonque et à comprimer les tubes protecteurs ainsi obtenus; SIEMENS & HALSKE. — 152348. Système de pile chimique par combustion directe du carbone, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène ou des hydrocarbures industriellement combustibiles au moyen de l'oxygène ou de l'air atmosphérique; DR. A. D'ARSONVAL. — 152367. Perfectionnements apportés à la construction et aux procédés de construction des fils et des câbles conducteurs de l'électricité, et aux procédés et moyens employés pour relier des sections de câbles; R. S. WARING. — 152386. Système perfectionné pour règler l'alimentation des lampes à arc électrique; J. MATHIESON.

No. 20. TH. DU MONCEL, Régulateurs de vitesse etc. — AUG. GUEROUT, Application de l'électricité à la rectification des alcools. — M. COSSMANN, Applications de l'électricité à la manoeuvre etc. — C. RESIO, Le dynamographe ou appareil enregistreur du travail des machines. — Revue des travaux etc.: Sur la pyro-électricité du quartz, C. Friedel et J. Curie. Résistance de l'arc électrique; Ayrton et Perry. Action présumée de l'aimantation sur la conductibilité électrique des liquides; J. Paktowski. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 152391. Perfectionnement apportés aux procédés et appareils employés pour le chauffage par l'électricité; O. ROSE. — 152415. Perfectionnements dans l'épuisement de l'air dans les globes des lampes électriques à incandescence; N. CHERRILL. — 152423. — Perfectionnements apportés aux machines dynamo-électriques; R. E. B. CROMTON. — 152458. Perfectionnements apportés aux lampes électriques; R. H. MATHER. — 152464. Perfectionnements dans la fabrication des fils ou conducteurs pour courants électriques; F. K. FITCH. — 152468. Perfectionnements apportés aux procédés et appareils destinés à la production et au mesurage de l'électricité; V. W. BLANCHARD.

***La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 517. La fabrication des conducteurs électriques. — Électricité pratique (Commutateur-robinet de M. E. Reynier).

No. 518. Imitation des phénomènes électriques par les courants liquides ou gazeux. — Électricité pratique (Rhéostat de M. de Combettes. Confection de plaques pour microphones et téléphones). — G. TROUVÉ, Pile au bichromate de potasse.

No. 519. Électricité pratique (Nouvelle disposition de pile pour produire un courant constant, intense et de long duré, Dr. E. Obach. Fer mince pour plaques de téléphones). — Le réseau téléphonique de Reims.

No. 520. Éclairage électrique des rues à San-José (Californie).

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

12. Livr. Nouveau brûleur d'éclairage. — Dévasement et agrandissement des Barrages-réservoirs en Algérie. Creusement par draque et pompes flottantes actionnées par la chute, par l'intermédiaire d'une turbine et d'une transmission électrique.

14. Livr. Éclairage des voitures des trains par l'électricité. — Voiture mue par l'électricité. — Éclairage électrique des usines de l'Horme.

15. Livr. Transmission électrique de force à distance.

16. Livr. Éclairage électrique de la ville de Nantua. — Les appareils téléphoniques.

17. Livr. Une nouvelle lampe électrique. — Éclairage électrique des rues de San José.

18. Livr. L'extension du téléphone en France.

19. Livr. Télégraphie et téléphonie. Le réseau téléphonique de la ville de Reims.

20. Livr. Le téléphone secret. — Éclairage électrique des théâtres.

21. Livr. Éclairage électrique des phares de France. —

Journal de physique. Paris 1883. 2. Vol.

März — April. G. LIPPMANN, Application de la théorie des couches doubles électriques de Helmholtz aux phénomènes électro-capillaires. — Calcul de la grandeur d'un intervalle moléculaire. — PELLAT, Remarques au sujet des couches électriques doubles. — M. BRILLOUIN, Méthode de détermination de l'Ohm. — A. POTIER, Sur le rendement d'un système de deux machines électro-dynamiques.

Les Mondes. Paris 1883. 4. Bd.

No. 12—16. A. POUSSIN, Sur la vitesse des courrants électriques. — D. TOMMASI, Équivalents électro-chimiques. — L. PONCI, Nouvelle pile au bichromate. — CABANELLAS, Priorité d'indication et de mésure du déficit des machines à collecteur. — M. LANGLOIS, La thermochimie et l'électrolyse.

Digitized by Google

***Bulletino Telegrafico.** Rom 1883. 19. Jahrg.

No. 4. Linee telegrafiche lungo le ferrovie economiche o tramvie a vapore. — Sulla sistemazione del servizio Wheatstone per la diramazione dei resoconti parlamentari. — Cronaca: Il Volta e i cavi sotto marini.

Il Telegrafista. 3. Jahrg.

No. 4. Sul periodo diurno della elettricità atmosferica e della corrente tellurica ascendente. — La lampada elettrica Brush. — Ricerca teorica circa la pila e la elettro-calamita che più convengono ai bisogni della telegrafia elettrica. — La lampada elettrica Cruto. — Sulla resistenza elettrica dei contatti di carbone. — Altri esperimenti di trasporto di forza a distanza. — Miscellanea: Pila Mauri al solfato di rame e solfo. L'illuminazione elettrica a Nantua. Esposizione industriale di elettricita in Lodi.

***Il nuovo cimento.** Pisa 1882. 3. Serie. 11. Bd.

Mai-Juni. Prof. AD. BARTOLI, Su la corrente residua data dai deboli elettromotori e su la constituzione degli elettroliti. — A. BARTOLI e G. PAPASOGLI, Sull' elettrolisi dei composti binari e di varii altri composti acidi e salini. — Nota ad una esperienza dell' Ampère.

Juli-August. Prof. E. BELTRAMI, Sulla teoria dei sistemi di conduttori eletrizzati. — CARLO ANTOLIK, Intorno a delle nuove figure elettriche ed allo strisciare delle scintille elettriche. — A. NACCARI e M. BELLATI, Sul riscaldamento dei corpi isolanti solidi e liquidi in causa di successive polarizazioni elettrostatiche. — Prof. ROITI, Metodo per determinare l'Ohm.

September-October. ANNIBALE STEFANINI, Sul movimento di piu sfere in un fluido indefinito e incompressibile, e sui fenomeni cosi detti idromagnetici et idroelettrici. — AD. BARTOLI e G. PAPASOGLI, Su l'elettrolisi delle soluzioni dei sali ammoniacali con elettrodi di carbone. — AD. BARTOLI e G. PAPASOGLI, Sviluppo di elettricità per l'ossidazione a freddo del carbone. — AD. BARTOLI e G. PAPASOGLI, Su l'elettrolisi della glicerina con elettrodi di carbone di storta, di grafite et di platino. — A. RIGHI, Spostamenti e deformazione delle scintille nell' aria, per azione elettrostatiche. — Sulle figure elettriche in forma di anelli.

November-December. A. STEFANINI, Sul movimento di piu sfere in un fluido etc. — Prof. G. BASSO, Sopra un caso particolare d'equilibrio per un solenoide soggetto all' azione magnetica terrestre ed a quella d'una corrente elettrica.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1883. 5. Jahrg.

No. 18. Résistance électrique des fils de cuivre, de fer et de maillechort.

No. 19. Le prix de revient de l'éclairage par incandescence. — Galvanomètre à solenoide de James Blyth.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 18. Avertisseur électrique de la présence du grisou.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1883. 3. Jahrg.

No. 6 u. 7. Ueber die technischen Bedingungen für die elektrische Beleuchtung von Theatern. — GR. BELL, Anwendung der Induktionswaage. — RECKENZAUN, Anwendung der Elektrizität in der Schifffahrt. — Dr. ARON, Theorie der Akkumulatoren. — O. LOGE, Ueber die Theorie der Uebertragung der Kraft. — E. HOSPITALIER, Elektrizität für häusliche Zwecke.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1883. 16. Bd.

No. 358. The association of railroad telegraph superintendentes. — How cable messages are received. — Superseding the Faure battery.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1883. 115. Bd.

No. 689. DE VOLSON WOOD, Second law of thermodynamics. — Items: Modification of electrodynamic energy by terrestrial motion. Elasticity and electric conductivity of coal. Thermal theory of the galvanic current.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

22781. L. Somzée in Brüssel. Neuerungen an Akkumulatoren. — 31. Januar 1882.

22816. R. E. B. Crompton, D. G. Fitz-Gerald, Ch. H. W. Biggs und W. W. Beaumont in London. Neuerungen an sekundären Batterien. — 3. Juni 1882.

22852. J. Lea in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 24. Mai 1882.

22866. E. Weston in Newark. Neuerungen an Kohlenleitern für elektrische Lampen. — 12. September 1882.

22991. Ch. A. Carus-Wilson in London. Neuerungen an Dynamometern für elektrische Ströme. — 11. Mai 1882.

23000. E. Lumley in New-York. Neuerungen an den Armaturen von magnetoelektrischen Maschinen. — 30. Juli 1882.

23074. G. Richardson in Philadelphia. Neuerungen an unterirdischen elektr. Leitungen. — 6. Juni 1882.

23076. P. Jablochkoff in Paris. Elektrochemisches Element. — 30. Juli 1882.

23081. T. E. Gatehouse in London. Neuerungen an elektrischen Lampen (Zusatz zu P. R. No. 21239). — 17. September 1882.

23086. J. G. Lorrain in Westminster-London. Neuerungen in der Konstruktion von Sekundärbatterien. — 29. Oktober 1882.

23129. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen an elektrischen Glühlichtlampen. — 25. Oktober 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

A. 796. Wirth & Co. für H. Alabaster in Croydon und T. E. Gatehouse in London. Neues Telephon.

P. 1561. Dieselben für J. & D. Popper in Wien. Vorrichtungen zur Verbesserung der Wirkung galvanischer Elemente.

B. 3664. G. Stumpf in Berlin für M. Bauer, L. Brouard und J. Ancel in Paris. Verfahren zur Herstellung von Kabeln und Leitungsdrähten zu elektrischen, und von Drahten zu anderen industriellen Zwecken.

C. 966. Thode & Knoop in Dresden für A. Chertemps & L. Dandeu in Paris. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

E. 967. Dieselben für Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerung an registrirenden Voltametern (Zusatz zu P. R. No. 16661).

E. 920. Dieselben für denselben. Neuerungen in Vorrichtungen zur Regulirung des Stromes in Vertheilungssystemen.

P. 1503. Dr. C. Pabst in Stettin. Galvanisches Element.

P. 1564. C. Kesseler in Berlin für W. Plankinton in Milwaukee. Lagerung unterirdischer elektrischer Leitungen.

K. 2764. Derselbe für N. de Kabath in Paris. Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung für Eisenbahn- und sonstige Fahrzeuge mittels Akkumulatoren.

W. 2318. Derselbe für J. Wenström in Oerebro. Neuerungen in der Anordnung der Elektromagnete und der Konstruktion der Induktoren dynamoelektrischer Maschinen.

K. 2724. F. Engel in Hamburg für F. Küppermann in London. Elektromagnetische Regulirvorrichtung mit selbstthätiger Ausschaltung des Elektromagnetes nach erfolgter Regulirung des Kohlenabstandes.

P. 1380. J. Brandt in Berlin für J. Perry in West-Kensington, London. Neuerungen an den Systemen und den Apparaten zum Vertheilen von elektr. Energie.

B. 3829. Derselbe für Ch. V. Boys in Wing. Neuerungen an elektrischen Apparaten zum Messen der Quantität von Elektrizität, welche durch einen Leiter geführt wird (Zusatz zu P. R. No. 19520).

A. 824. Derselbe für J. D. F. Andrews in Glasgow. Vorrichtung zur Regulirung der Anziehungskraft eines Solenoids bei elektrischen Lampen.

R. 2119. R. R. Schmidt in Berlin für Ch. A. Randall in New-York. Anordnung des Magnetes zu der Schallmembran und der Induktionsspirale bei Fernsprechapparaten.

T. 987. Derselbe für M. F. Tyler in New-Haven. Schallkammer an Telephonen.

T. 971. Derselbe für E. Thomson in New-Britain. Neuerungen an elektrischen Lichtbogenlampen.

T. 1055. Derselbe für G. N. Torrence in Philadelphia. Neuerungen an Fernsprechapparaten.

Z. 440. C. Pieper in Berlin für G. Zanni in London. Herstellung von leuchtenden Konduktoren für elektrische Inkandeszenzlampen.

K. 2350. Derselbe für R. Kennedy in Glasgow. Neuerungen an elektrischen Lampen.

S. 1750. Derselbe für G. G. Scrivanow in Paris. Galvanisches Element.

R. 2210. L. A. Riedinger in Augsburg. Isolator für elektrische Leitungen.

S. 1829. J. Möller in Würzburg für W. Smith in London. Komposition zur Isolirung elektr. Leitungen.

H. 3019. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für H. J. Haddan in London. Bereitung der Elektroden sekundärer Elemente.

H. 3529. Dieselben für denselben. Automatischer Stromманipulator und zugehöriger Hülfsapparat.

N. 789. Dieselben für Ch. P. Nézereaux in Paris. Galvanisches Element mit direkter oder indirekter Wirkung.

L. 2000. G. Leuchs in Nürnberg. Herstellung regenerirbarer galvanischer Elemente.

W. 2369. F. C. Glaser in Berlin für A. Watt in Liverpool. Herstellung poröser Polplatten für sekundäre Elemente.

R. 2263. C. T. Burchard in Berlin für H. Roberts in Pittsburgh. Neuerungen an dynamoelektr. Maschinen, um das Warmwerden der Theile zu hindern.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

22940. R. Kossmann in Crefeld. Neuerungen an Interkommunikations-Signalen für Eisenbahnzüge. — 15. Dezember 1882.

22990. A. Flamache in Brüssel. Blocksignal-Apparat. — 30. April 1882.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

23136. F. Blanda & A. Dumas in Bordeaux. Verfahren zur Vernickelung vorher magnetisirter Gegenstände. — 12. September 1882.

23147. E. Schröder in Plagwitz-Leipzig. Apparat zum galvanischen Plattiren und gleichzeitigen Dekapiren von Metallblechen und kleineren Metall-Massen-Artikeln. — 26. November 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

M. 2512. F. May in Halle a. S. Elektrischer Wasserstandszeiger mit Alarmvorrichtung für Dampfkessel.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

O. 403. J. Brandt in Berlin für G. Olte in Apeldoorn (Holland). Elektrischer Kontrolapparat für die Stellung der Weichenzungen.

Sch. 1898. B. Berghausen & Co. in Köln. Selbstthätige elektrische Vorrichtung zur Signalisirung der Haltstellung von Bahnhofsdeckungs-Signalen.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

R. 2216. P. Richter in Potsdam. Elektropneumatische Anzündevorrichtung für Lampen.

Klasse 37. **Hochbau.**

St. 858. A. Steinhauser in Ulm. Schutzvorrichtung gegen das Faulen des Holzes von Säulen, Hopfen- und Telegraphen-Stangen in der Erde.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

H. 3534. R. P. Herrmann in Berlin. Verfahren zur Darstellung von Zink auf elektrolytischem Wege aus Doppelsalzen des Zinksulfates mit Sulfaten der Alkalien und alkalischen Erden.

Klasse 42. **Instrumente.**

A. 856. Chr. Abel in Frankfurt a. O. Apparat zur selbstthätigen Meldung einer bestimmten Temperatur.

Klasse 83. **Uhren.**

St. 903. Thode & Knoop in Dresden für The Standard Time and Telephone Company, Limited in London. Neuerungen an Apparaten, um Normal- oder andere Uhren durch Zeitsignale mit einander in Uebereinstimmung zu bringen, deren Verbindungsdrähte gleichzeitig für telephonische oder telegraphische Zwecke benutzt werden.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

18175. Neuerungen an Fernsprechapparaten.

19024. Neuerungen an Diaphragmen für Telephone.

20589. Feuerbeständige Inkandeszenzkammer für elektrische Lampen.

20641. Neuerungen in der Kanalisation elektrischer Leitungsdrähte für Telephone, Telegraphen, Beleuchtungs- und Kraftübertragungszwecke.

21167. Neuerungen in Röhren für elektrische Leitungen.

21514. Neuerungen an elektrischen Lampen.

21609. Leuchtkörper für elektrische Inkandeszenzlampen.

22016. Wächter-Kontrolapparate.

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

20640. Neuerungen an mittels Elektrizität bewegten Spielmechanismen für Pianoforte, Orgel, Harmonium u. s. w.

b. Versagung eines Patentes.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

S. 1448. Neues Isolationsmaterial. Vom 5. Juni 1882.

c. Uebertragung eines Patentes.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

22570. Neuerungen in der Herstellung von Kohlen zu Glühlichtlampen. Vom 14. September 1882. Uebertragen auf C. H. F. Müller in Hamburg.

Schluss der Redaktion am 15. Juni.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. Juli 1883. Siebentes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

384. Hugo Pischon, Subdirektor der Deutschen Edison-Gesellschaft.
385. William Hammer, Elektriker der Deutschen Edison-Gesellschaft.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1591. Oskar Steinert, Betriebs-Telegraphen-Assistent, Reichenbach i. V.
1592. Martin Flathe, Hüttendirektor der Real Compañia Asturiana, Avilés (Asturias), Espagne.
1593. Herman Görz, stud., Darmstadt.
1594. Friedrich Tischendoerfer, Ingenieur, Nürnberg.
1595. Willem Smit, Fabrikant elektrischer Maschinen, Slikkerveer b. Rotterdam.
1596. Max Schanze, Mechaniker, Leipzig.
1597. Hans Greiter, c. Postinspektor, Erfurt.
1598. Eduard Schmole, Mechaniker, Saarbrücken.
1599. Eugen Krause, Ingenieur, Woolwich (Kent).
1600. Friedrich Grahly, Telegraphen-Aufseher (Mechaniker), Düsseldorf.
1601. Oskar Bussmann, stud. elektrotechn., Darmstadt.
1602. Carl Schreiber, Gewerke, Burbach und Siegen.

ABHANDLUNGEN.

Ueber Otto von Guerickes Leistungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre.

Von Dr. E. Gerland.

(Schlufs von Seite 252.)

Wäre es nun wahr, dafs Guericke diese seine Experimente zur Erkenntnifs von Naturgesetzen oder Naturkräften geführt hätten [1]), so hätten sie ihn nothwendig die verschiedene Leitungsfähigkeit der Körper für Elektrizität, die beiden verschiedenen Elektrizitätsarten und die Thatsachen der Influenz entdecken lassen müssen; nahe genug wenigstens kam er diesen Entdeckungen. So aber wurde die unglückliche Idee von den Virtutes Mundanae Schuld, dafs diese Entdeckungen noch fast ein Jahrhundert hindurch auf sich warten liefsen. Weit entfernt nämlich, in ähnlicher Weise bei der Bearbeitung dieser Versuche zu Werke zu gehen, wie bei denen über die Luft, suchte er sie nur zu dem Nachweise zu benutzen, dafs an der Kugel ein Theil der angenommenen Virtutes Mundanae beachtet werden konnte. Die Rolle, welche die Reibung bei der Hervorbringung der von ihm gefundenen Erscheinungen spielte, beachtete er gar nicht. Dagegen schlofs er aus dem Schweben der Feder, dafs die Erde kein schwerer Körper sei, und daraus, dafs sie dabei der Kugel stets dieselbe Seite zukehrte, meinte er die analoge Erscheinung bei der Bewegung des Mondes um die Erde erklären zu können. Man wird deshalb die Folgerung nicht abweisen können, dafs Guericke seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre lediglich einem glücklichen Zufalle verdankte. Denn Niemand wird behaupten können, dafs die Virtutes Mundanae einen wirklichen Zusammenhang mit den an der Schwefelkugel beobachteten Erscheinungen aufzeigten, und ebenso wenig, dafs die Schlüsse aus jenen Versuchen auf die Virtutes Mundanae mit logischer Nothwendigkeit hätten gezogen werden müssen.

Nach dem Vorgetragenen wird es nun nicht mehr schwer sein, ein Urtheil über Guerickes Leistungen in der Elektrizitätslehre zu gewinnen. Als er seine Versuche unternahm, hatte sich wohl nur Gilbert mit den elektrischen Erscheinungen eingehender beschäftigt. Derselbe hatte eine Reihe von Körpern aufgesucht, welche durch Reibung elektrisch werden. Hierüber findet man in Guerickes Versuchen nichts, und es ist somit eine Uebertreibung, wenn Zerener sagt, die Guericke'schen Versuche kennen, hiefse das Wesentliche der Elektrizitätslehre kennen bis in die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts. Aber wenn wir nun von den Gilbert'schen Versuchen absehen und Zerener Recht geben wollten, so wäre damit bei dem äufserst geringen Umfange der zu seiner Zeit und durch ihn bekannten Erscheinungen doch

[1]) Zerener a. a. O. II.

Digitized by Google

wenig genug gesagt. Zudem haben wir gesehen, dafs die Beobachtung einiger neuer Thatsachen noch kein allzu grofses Verdienst ist; den Werth einer solchen Entdeckung giebt erst ihre Auffassung, welche sie zu Ausgangspunkten neuer Untersuchungen werden läfst. So giebt ja Jedermann zu, dafs Galvani die Entdeckung der strömenden Elektrizität ganz zufällig gelang, als er präparirte Froschschenkel mit kupfernen Haken an ein eisernes Gitter hing, dafs die Annahme einer thierischen Elektrizität, die er zur Erklärung seiner Entdeckung machte, so unglücklich und unfruchtbar wie möglich war, und dafs sie demnach gänzlich ohne Folgen geblieben wäre, wenn sich Voltas Genie nicht ihrer bemächtigt hätte. Indem er brauchbarere Erklärungsversuche machte, hauchte er der Lehre seinen Geist ein, welcher Galvani den Namen gegeben hat. Aber ist nicht das Verhältnifs Guerickes zur Lehre von der Reibungselektrizität genau dasselbe, wie das Galvanis zur Lehre von der strömenden? Auch er kam nicht darauf, die Ursache der Elektrizitätserregung genauer zu ergründen und eine brauchbare Annahme über ihr Wesen zu machen. Von der Idee seiner Virtutes Mundanae erfüllt, deutete er in ganz oberflächlicher Betrachtung die beobachteten Erscheinungen auf diese, und dieser Thatbestand wäre schwerlich verkannt worden, wenn sich ein Zeitgenosse gefunden hätte, dem eine bessere Deutung jener Versuche gelungen wäre.

So ist denn auch die Behauptung, Guericke habe die Elektrisirmaschine erfunden, von bedenklicher Tragweite. Gegen dieselbe macht Poggendorff [1]) mit Recht geltend, dafs dem Apparate, den man für die erste Elektrisirmaschine erklärt hat, ein Hauptbestandtheil des Apparates, den wir jetzt so nennen, der Konduktor fehlt, und dafs derselbe somit als eine solche Maschine nicht angesprochen werden könne. Aber vielleicht darf man sie mit Hoffmann und Hochheim wenigstens als eine unvollkommene Elektrisirmaschine betrachten? Hiergegen würde wenig einzuwenden sein, aber dann müfste man auch zugeben, dafs mit demselben Rechte der Guericke'sche Versuch lediglich als eine bequemere Form eines längst bekannten Experimentes angesehen werden könne. Wollte man aber weiter schliefsen, dafs, wenn auch eine unvollkommene Elektrisirmaschine, Otto von Guericke doch jedenfalls die Elektrisirmaschine erfunden habe, so würde man diesem selbst den schlechtesten Dienst leisten. Denn dann müfste man konsequenterweise auch annehmen, dafs Galilei die Luftpumpe erfunden habe. Der Apparat, mit dessen Hülfe er den Widerstand der Körper gegen den leeren Raum messen wollte, ein Zylinder, aus welchem ein luftdicht schliefsender Kolben mit Gewichten herausgezogen wurde, war ja eine, wenn auch unvollkommene Luftpumpe, und hielte man entgegen, dafs doch Galilei die Versuche mit diesem Apparate nicht richtig gedeutet habe, so müfste man denselben Vorwurf Guericken auch machen. Da man zu diesem Zugeständnifs — und ganz mit Recht — nicht bereit sein wird, so würde man Galilei und Guericke mit ganz verschiedenem Mafse messen. Will man ihm also die Erfindung der Luftpumpe zuerkennen, so darf man ihn konsequenterweise nicht als Erfinder der Elektrisirmaschine ansehen, und so wird denn auch Zereners Ausspruch, dafs man lange Zeit bei elektrischen Versuchen nicht über die Guericke'sche Kugel, welche durch die Hand gerieben wurde, hinausgekommen sei, ja dafs sogar Nollet [1]) sich noch einer solchen, wenn auch von Glas, bedient habe, darauf zurückkommen, dafs Zerener übersah, wie Nollet nicht nur einen Konduktor, sondern auch ein Reibzeug, welches allerdings mit der Hand gegen eine rotirende Glaskugel oder eine hin- und hergeführte Glasröhre gepreſst wurde, anwendete.

Eine übertriebene Meinung von Guerickes Leistungen in theoretischer Hinsicht hat nun auch Hochheim zu den ungerechtesten Vorwürfen gegen die Zeitgenossen des Erfinders der Luftpumpe geführt. Die geringe Aufmerksamkeit, die sie solchen wissenschaftlichen Bestrebungen schenkten, soll Schuld gewesen sein, dafs erst neun Jahre nach Vollendung des Manuskriptes der Experimenta nova dasselbe gedruckt wurde, welches Werk dann Guerickes Zeitgenossen zu wenig zu würdigen verstanden hätten. Die Versuche mit der Luftpumpe waren nun, als die Experimenta nova erschienen, längst bekannt. Die Mifsachtung müfste also hauptsächlich den anderen Abschnitten des Buches gegolten haben. Im Obigen glauben wir aber den Nachweis geführt zu haben, dafs, wenn eine solche bestand, sie eher für, als gegen eine richtige Würdigung des Buches gesprochen haben würde. Ich habe übrigens nirgends eine Notiz darüber gefunden, wie die Zeitgenossen das Buch aufnahmen, nur die Kritik, die Leibniz an den Abschnitten übte, welche von den Virtutibus Mundanis handeln und die ihm brieflich mitgetheilt waren, ist mir in dieser Hinsicht entgegengetreten. Das Resultat derselben habe ich bereits oben angeführt. Es findet sich in dem Briefe, in welchem Leibniz Guerickes erste Mittheilung beantwortet: »Eine Solche virtus mundana«, sagt er dort [3]), »sey auch ursach warumb das bewegte einerley faciem dem bewegenden entgegen kehret, als luna terrae [4]), warumb die

[1]) Poggendorff, Geschichte der Physik, Leipzig, 1879, S. 433.

[1]) L'Art des Experiences, Bd. III, Paris, 1770, S. 458.

[3]) Philosophische Schriften u. s. w., S. 97.

[4]) Der Mond der Erde.

stücken eines globi [1]) zu ihrem globo eylen, und warumb der Magnet sich also wie der Globus Terrae [2]) stelle . . . Allein es ist für allen Dingen acht zu haben, dafs man nicht nach art der Scholasticorum etwa sich solcher worth bediene, so wohl gesagt, aber nicht ausgelegt oder verstanden werden können. Denn wie Mein Hochg. Hr hochvernünfftig ermessen kann, so ist was virtus mundana sey, so wenig verständlich, wenn keine mehere erclärung dazu komt, als was da sey forma substantialis, sympathia et antipathia, vis magnetica, species immaterialis, und dergleichen mehr. Und ob Mein Hochg. Hr gleich mit einem schöhnen experiment solche virtutes mundanae beweiset, so sind sie doch damit nicht ercläret, denn es eben so tunckel bleibt, woher sowohl in globo illo ex mineralibus composito, (in jener aus Mineralien zusammengesetzten Kugel) als in mundo solche virtutes entstehen.« Dieser Kritik gegenüber hatte Guericke wenig vorzubringen. In der Hauptsache verwies er den damaligen kurmainzischen Rath am Ober-Revisionskollegium auf sein demnächst erscheinendes Werk. Dafs aber auch dieses zu denselben Schlüssen führt, wie sie Leibniz bereits gezogen hatte, glaube ich oben nachgewiesen zu haben.

Der Briefwechsel Guerickes giebt uns nun die Mittel an die Hand, wenn auch nicht die Zeit, in welcher die elektrischen Versuche angestellt wurden, zu bestimmen, so doch mit grofser Wahrscheinlichkeit festzusetzen, welche Versuche die früheren waren, die mit der Luftpumpe oder die elektrischen. Zerener [3]) macht die Ansicht eines Urenkels Guerickes, des Regierungsrathes von Biedersee, zu der seinigen, dafs die Versuche mit der Luftpumpe und die elektrischen in den Jahren 1632 bis 1638 angestellt seien, und meint dann weiter, dafs die mit der Luftpumpe später, jedenfalls aber vor 1646 beendet wurden. In den Jahren 1632 bis 1638 soll nämlich Guericke in seiner Eigenschaft als schwedischer (später sächsischer) Festungs-Ingenieur die meiste Mufse zu derartigen Versuchen gehabt haben; dafs er aber sofort nach der Zerstörung seiner Vaterstadt, die ihm aufser einer Sammlung von Urkunden nichts von seinem beweglichen Gute übrig liefs [4]), sich an die Verfertigung mathematischer Instrumente begeben, das beweise die Inschrift eines Astrolabiums, welches 1791 aus Biedersees Nachlafs in den Besitz des bekannten Helmstedter Professors und sich mit Geheimnissen aller Art umgebenden Sammlers, des Hofraths Beireis, gekommen sei und die Inschrift getragen habe: »fait par Otto de Guericke, Ingénieur à Magdebourg 1632«, welche Inschrift freilich erst nach 1666 eingravirt sei, weil Guericke vor seiner Nobilitirung, welche in das genannte Jahr fiel, sich Gericke geschrieben habe. Wie unzuverlässig Biedersee hinsichtlich seiner Angaben über seines Ahnen physikalische Arbeiten ist, darauf haben Dies [5]) und, auf ihn gestützt, Hoffmann [6]) aufmerksam gemacht. Seine Angabe hinsichtlich des Astrolabiums mufs also mit gröfster Vorsicht aufgenommen werden. Diese wird noch mehr geboten, wenn man den Katalog [7]) der Apparate Guerickes nachsieht, der gelegentlich der Versteigerung eines Theiles der Beireis'schen Sammlung, welche 1811 vorgenommen wurde, aufgestellt worden ist. Derselbe enthält nicht weniger als 36 von Guericke »erfundene« und zum Theile von ihm selbst verfertigte Apparate. Darunter befindet sich eine Anzahl, die lange vor Guericke erfunden waren; sie enthält aber merkwürdiger Weise auch »Papins Kapselkunst« (Zentrifugalpumpe), welche erst zwei Jahre nach Guerickes Tode von Papin veröffentlicht wurde. [8]) Wenn nun auch das von Biedersee hinterlassene Verzeichnifs der Apparate, die er aus dem Nachlasse Guerickes erhielt, wohl den Ursprung derselben sicher stellt, so ist dadurch noch lang nicht bewiesen, dafs Guericke nach 1663 jenem Astrolabium die oben angeführte Aufschrift eingravirt habe. So lange aber die Authentität derselben nicht nachgewiesen ist, wird man keinerlei Schlüsse daraus ziehen dürfen, besonders dann nicht, wenn andere gewichtige Gründe gegen dieselben sprechen.

Gegen die Zeitbestimmungen Biedersees und Zereners spricht aber mancherlei. Zunächst die Thatsache, dafs er diese Versuche nicht auch in Regensburg vorführte, und dafs demgemäfs Schott nichts darüber mittheilt; weiter der Umstand, dafs Leibniz noch 1671 an den von ihm hochgeschätzten Gelehrten schreibt, ob es wahr sei, was man erzähle, dafs derselbe eine frei in der Luft schwebende Kugel durch Hinwendung gegen eine zweite mittels einer neuen Art von Magnetismus herumführen könne [9]); dieser aber antwortete, das müsse wohl die Schwefelkugel sein, und übersandte darauf hin Leibnizen eine solche Kugel nebst einem Päckchen Flaumfedern, welche noch vorhanden sind; endlich die genauen Angaben des Leibniz-Guericke'schen Briefwechsels selbst. Aus den Einwürfen Leibnizens geht nämlich [10]) mit Be-

[1]) Kugel.
[2]) Erdkugel.
[3]) Zerener a. a. O. S. VIII.
[4]) Dies a. a. O. S. 19.
[5]) Dies a. a. O. S. 37.
[6]) Hoffmann a. a. O. S. 203.
[7]) Verzeichnifs einer ansehnlichen Sammlung von mannigfaltigen, grofsentheils kostbaren Seltenheiten aus allen Reichen der Natur und Kunst, zusammengebracht durch C. G. Beireis, welche am 17. Juni 1811 und folgenden Tagen öffentlich versteigert werden sollen, Helmstedt, 1811, S. 19.
[8]) Gerland, Leibnizens und Huygens' Briefwechsel mit Papin u. a. w. Berlin, 1881; S. 37.
[9]) Philosophische Schriften, S. 94. An verum sit, quod narraverunt, me posse globum in aere libro pendentem alterius applicatione, novo quodam Magnetismi genere circumducere.
[10]) ib. S. 98.

Digitized by Google

stimmtheit hervor, dafs Guericke von seinen Ideen über den leeren Raum, welche er aus seinen Versuchen mit der Luftpumpe abstrahirte, auf die Annahme der Virtutes Mundanae kam, zu deren Begründung er dann erst wiederum diese elektrischen Versuche anstellte. Die Konsequenz und damit die Möglichkeit dieses Gedankenganges zerstören Biedersee und Zerener mit ihrer auf wenig haltbare Gründe gestützten Annahme, und man wird sowohl aus der Natur der Sache selbst, als auch aus Guerickes Gewohnheit, logisch zu denken, wie sie in den Experimentis novis uns genügend entgegentritt, schliefsen müssen, dafs jene Annahme irrig ist. Keinenfalls aber würde es Guericken zum Ruhme gereichen, wenn Biedersee und Zerener Recht hätten.

Der sich so ergebenden Reihenfolge der Guericke'schen Arbeiten steht auch äufserlich nichts entgegen, da er, nach Beendigung der wichtigsten Versuche mit der Luftpumpe, in dem Zeitraume von 1654 bis 1663 nur im Jahre 1659 einige Monate von Magdeburg abwesend war, während er auf den Reisen, welche vor diesen Zeitraum fallen, hinreichend Zeit und Gelegenheit hatte, in seinen Lieblingsstudien fortzufahren, durch Ausarbeitung seines Buches und seiner Annahme von den Virtutes Mundanae.

Bevor ich diese Zeilen schliefse, mufs ich noch mit ein paar Worten auf eine sehr merkwürdige Stelle des Leibniz-Guericke'schen Briefwechsels eingehen. Sie ist der Anfang des Briefes, den der letztere am 1. März 1672 an ersteren schrieb, und lautet folgendermafsen [1]): »Desselben gar angenehmes vom 31. Jan: hatt mich die Vberkunfft der Schwäffelkugel verständigett vnd dafs sie wegen anderer geschöffte noch nicht rächt probiret werden können; doch hette Er die Wärme vnd funken gar wohl gespühret etc. Nuhn weifs nicht, ob etwa ein mifsverstand hierbey, weil mihr von Wärme bey der kugel nichts bewust, die funcken aber müsften etwa von dem leuchten zu verstehen sein, wan man Sie mitt trucken handen bey der nachtt oder im finstern gemach bestreichet, so gibtt Sie, wie der Zucker leuchtung von sich. Aber die andern operationes die Sie thutt, sind viel vorträfflicher, davon alles mein tractat mitt mehren mälden wird, wan er erstlich heraufs ist.« Daraus geht hervor, dafs Guericke keineswegs, wie Hochheim [2]) meint, bereits elektrische Funken beobachtet hat, dann aber auch, dafs die Ansicht Poggendorffs [3]), Woll habe 1698 diese Erscheinung zuerst beobachtet, dahin korrigirt werden mufs, dafs Leibniz 1671 sie zum ersten Male sah. Dafs der Brief Leibnizens, in welchem er dieses meldet, verloren ist, hindert uns, zu erklären, wie er diese Beobachtung sofort bei vorläufigem Experimentiren machte, die Guericke bei seinen eingehenden Versuchen vollständig entgangen war, so vollständig, dafs er das unverhohlenste Erstaunen über die Erscheinung und seinen Unglauben an dieselbe nicht unterdrücken kann. Glücklicherweise ist dies Anlafs geworden, dafs er uns Leibnizens Worte vollständig genug aufbewahrt hat. Mufs man aber hierin nicht einen weiteren Beweis für unsere Behauptung sehen, dafs die elektrischen Versuche Guerickes im Gegensatze zu denen mit der Luftpumpe mit gröfster Befangenheit und Voreingenommenheit angestellt wurden? Als er von Torricellis Erfindung des Barometers, von Pascals Versuch mit demselben hörte, hatte er nichts eiligeres zu thun, als beides nachzumachen, jetzt glaubt er nicht einmal an die Entdeckung des elektrischen Funkens durch Leibniz, die freilich seinem Beweise für die Virtus lucens seiner Kugel hätte gefährlich werden können.

Wenn uns demnach unsere Untersuchung Guericken als trefflichen Beobachter zeigt, der die Lehre von dem Gewichte der Luft fand und einige Eigenschaften elektrischer Körper zuerst beobachtete, so läfst sie uns gleichwohl nicht verkennen, dafs er den neuen Geist empirischer Forschung, wie er namentlich durch Galilei in die Naturwissenschaft eingeführt worden war, nicht vollständig aufgenommen hatte; vielmehr wurden seine Versuche Anlafs, dafs er nach Art der Scholastik ein System bildete und auszuarbeiten suchte, ja sogar die Resultate weiterer Experimente ihm unterordnete. Somit steht Guericke als Forscher nicht über den Tüchtigeren seiner Zeit, aber man darf nicht vergessen, dafs die Hauptarbeit seines Lebens auf politischem Gebiete zu verrichten war, und dafs das Gefühl der Dankbarkeit, welches ihm seine Vaterstadt auch jetzt noch in vollem Mafse entgegenbringt, wohl die Ursache dafür geworden ist, dafs man in der Beurtheilung seiner wissenschaftlichen Leistungen nicht immer mit der nothwendigen Unparteilichkeit verfahren ist.

[1]) ib. S. 107.
[2]) Hochheim a. a. O. S. 16.
[3]) Poggendorff, Geschichte der Physik, S. 834.

Die Militärtelegraphie in Holland.

(Schlufs von Seite 257.)

Materialien der holländischen Kriegstelegraphen.

Um ein möglichst einheitliches Zusammenwirken der beiden Kriegs-Telegraphenformen zu ermöglichen und um den Bau der Linien zu erleichtern, kommt bei Feld- und Etappentelegraphen dasselbe Material zur Verwendung. Hieraus ergiebt sich allerdings der Uebelstand,

Digitized by Google

dafs das Feld-Telegraphenmaterial sehr schwerfällig wird; da jedoch anzunehmen ist, dafs die Entfernungen, für welche Feldtelegraphen in Holland in Anwendung kommen könnten, nur sehr kurze sind, so wird der Nachtheil, der aus den gröfseren Transportschwierigkeiten erwachsen könnte, wohl kaum in Anschlag zu bringen sein.

Jede der vier Divisionen eines Armeekorps ist mit Materialien für eine Telegraphenabtheilung ausgerüstet. Dieses besteht:

für die 1. und 2. Division aus 1 Stangenwagen, 1 Kabelwagen, 1 Kabelkarren und 2 Stationswagen;

für die 3. und 4. Division aus 1 Stangenwagen, 2 Kabelwagen, 1 Kabelkarren und 2 Stationswagen.

Um das Gewicht der Kabelwagen noch mehr zu erleichtern, sind bei der 3. und 4. Division die Seitenwände der Wagen aus Eisenblech und nicht aus Holz, wie bei der 1. und 2. Division.

Da in Zukunft nur noch Kabelwagen von der leichteren Konstruktion in Anwendung kommen werden, so genügt es, hier nur von diesen eine genauere Beschreibung zu geben.

Diese Kabelwagen, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, sind vierrädrig. Der Wagenkasten zur Aufnahme der Kabel ist ein Holzgestell, das mit Eisenblech bekleidet und durch zwei vertikale Holzwände in drei Hauptabtheilungen getheilt ist, von denen die beiden äufseren mit Eisenschienen zur Aufnahme der Kabeltrommeln versehen und in vier Unterabtheilungen *a*, *b*, *e*, *f*

Fig. 1.

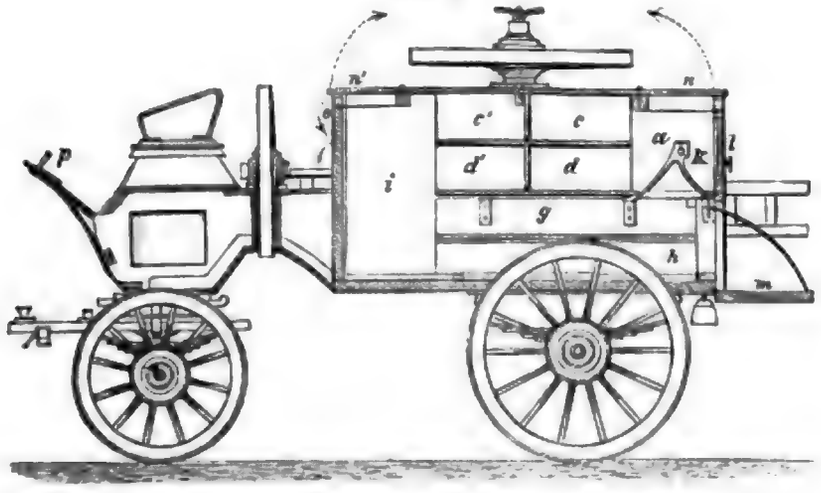
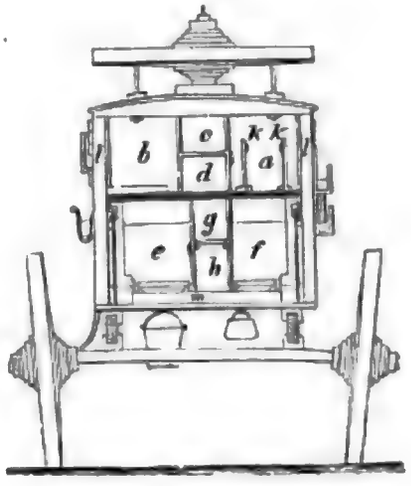


Fig. 2.



Die Kabelwagen der 1. und 2. Division sind als zu schwerfällig befunden worden und man hat daher die 3. und 4. Division mit vier leichteren Wagen ausgerüstet, worauf die ursprünglich für zwei Wagen bestimmte Last des Materials so vertheilt wird, dafs jeder der Kabelwagen der 3. und 4. Division die Hälfte des isolirten Drahtes trägt, den der Wagen der 1. und 2. Division transportirt; 18 km Kabel ist ungefähr die Länge, die von einer jeden Division mitgeführt wird.

Für den Transport sind erforderlich:

für jeden Kabelwagen der 1. und 2 Division 6 Pferde;

für jeden Kabelwagen der 3. und 4. Division 4 Pferde;

für jeden Stationswagen 2 Pferde;

für jeden Draht- und Stangenwagen 4 Pferde.

Zum Einspannen der Pferde sind die Kabelkarren mit Gabeldeichseln versehen; bei den übrigen Fuhrwerken dienen einfache Deichseln demselben Zwecke. Die vollkommene Geschirrausrüstung wird in den Pionier-Bataillonskammern aufbewahrt, und dem Bataillons-Kommandeur fällt der Ankauf der Pferde im Fall einer Mobilmachung zu.

eingetheilt sind. Die mittlere Abtheilung besteht wieder aus sechs Unterabtheilungen *c*, *d*, *c'*, *d'*, *g*, *h*. Die vier Räume *a*, *b*, *e*, *f* dienen zur Aufnahme von zwölf Kabeltrommeln, von denen jede aus einem Holzzylinder mit eisernen Seiten-

Fig. 3.

theilen und mit schmiedeiserner Axe und Kurbel bestehen.

Jede Trommel fafst 500 m Feldkabel und wiegt ohne Kabel 16 kg. Die Abtheilungen *c* und *d* sind jede mit einer Schublade versehen; in der einen befinden sich 24 Kabelklemmen, in der anderen 50 Erdhaken und 50 Krampen zum Aufhängen der Kabel. Die Erdhaken, Fig. 3, sind aus Schmiedeisen gearbeitet und

Digitized by Google

an ihrem einen Ende mit einem Ringe zum Herausziehen des Hakens versehen. Die eisernen Krampen bestehen aus einer Schraube mit Haken und können in Bäume oder Pfosten u. s. w. eingeschraubt werden.

In den Abtheilungen *g* und *h* werden acht weifse und vier rothe Fahnen aufbewahrt, sowie 65 Holzlatten zum Schutze des Kabels bei Wegübergängen. Diese Latten sind 20 mm stark, 40 mm breit und 1 m lang und haben eine Rinne zur Aufnahme des Kabels. Die Fahnen dienen zum Markiren der Linie und sind mit Eisenschuhen versehen, um das Einstecken in die Erde zu erleichtern.

Am Fufsbrette des Bockes ist ein Handkarren mittels zweier Haken befestigt, der zum Transporte der Kabeltrommeln da in Anwendung kommt, wo der Kabelwagen nicht folgen kann.

An der linken Seite des Wagens hängt eine Reservedeichsel und eine Gabel zum Emporheben der Kabel, ferner an der rechten Seite eine Leiter mit 13 Stiegen. Unter dem Kabelwagen befinden sich noch ein Kohleneimer, ein Topf mit Wagenschmiere und zwei Laternen mit je zwei Lichtern.

Auf dem Wagen liegt ein Reserve-Hinterrad und unter diesem Rad ein Ring von 200 m

Fig. 4.

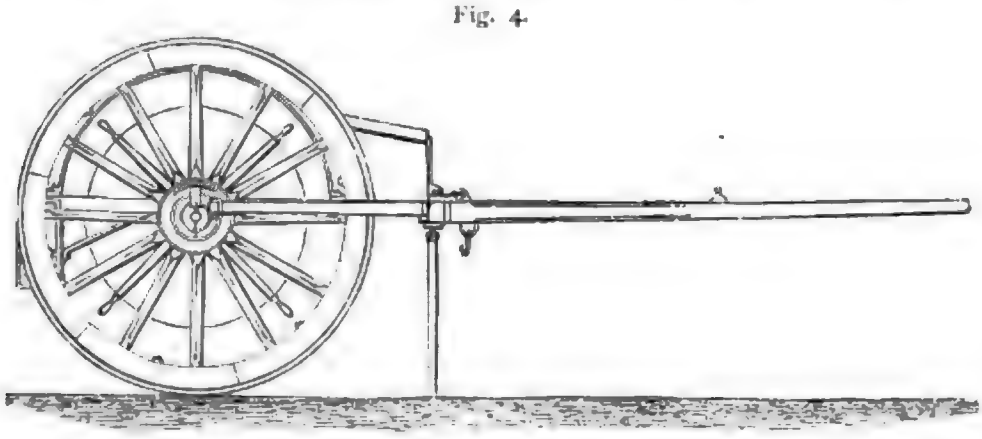
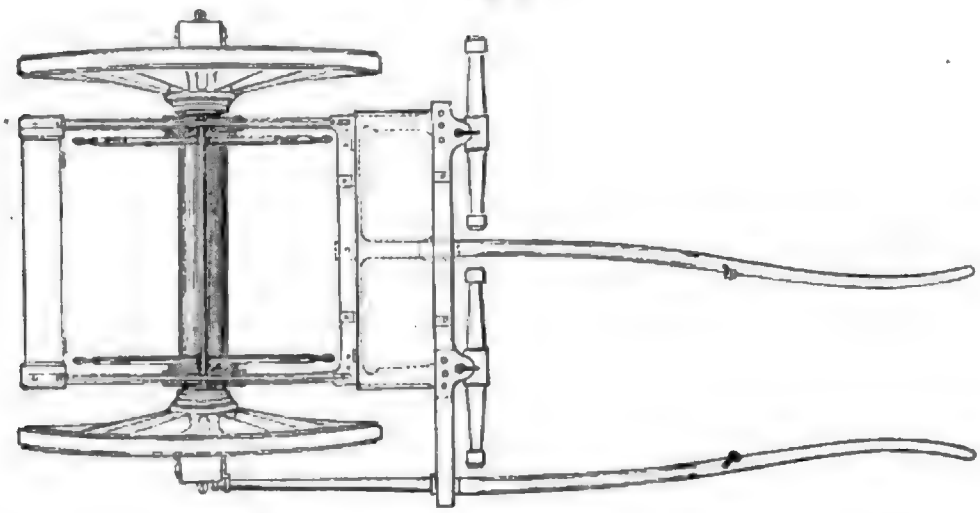


Fig. 5.



Der Bockkasten ist in zwei Abtheilungen getheilt, wovon die obere durch eine Scharnierthür unter dem Bockkissen zugänglich gemacht ist, während die untere Abtheilung sich von aufsen an der linken Seite öffnet. In diesen Abtheilungen werden aufbewahrt:

1 Werkzeugsbeutel mit 1 Hammer, 1 Messer, 1 Feile, 1 Kneipzange, 1 Beifszange, 2 Schraubenzieher, 2 Bogen Sandpapier und 1 Knäuel Bindfaden;

ferner 2 Erdrammer, 1 Reservebrake, 2 eiserne Kurbeln für Kabeltrommeln, 1 Aufschlaghammer sowie 1 Schlüssel und 1 Wagenwinde zum Schmieren der Wagenaxen.

Flufskabel. Zwischen Bock- und Wagenkasten befindet sich ein Reserve-Vorderrad. Die Vorder- und Hinterräder der Kabelwagen sind dieselben wie bei den Stationswagen, unterscheiden sich jedoch unzweckmäfsiger Weise von den Rädern der anderen militärischen Fuhrwerke.

Beim Auslegen des Kabels werden zunächst die Klappen und Thüren *m*, *l* und *n* am hinteren Theile des Wagenkastens und *n'* und *o* am vorderen Theile des Wagens in der in Fig. 1 durch punktirte Linien angedeuteten Weise geöffnet. Ein Mann platzirt sich sodann auf die heruntergelassene Klappthür *m*, legt die Kabeltrommeln in das Lagergestell *k* und besorgt

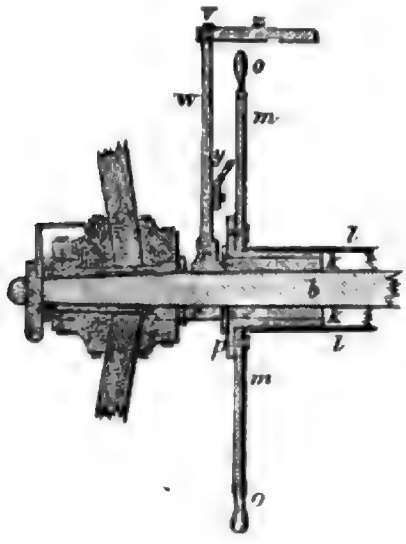
Digitized by Google

das ungestörte Abrollen des Kabels; ein zweiter steigt durch die Oeffnung n' o in den Raum i und händigt die erforderlichen Kabeltrommeln aus.

Das Totalgewicht dieser Kabelwagen mit Bemannung und voller Ausrüstung beträgt 2 100 kg.

Die Kabelwagen der 1. und 2. Division sind nach gleichem Prinzipe gebaut; sie sind jedoch, wie bereits erwähnt, zu schwer und wiegen mit voller Belastung 3 200 kg. Der Wagenkasten ist gröfser und enthält 23 Kabeltrommeln. Die Abtheilungen g und h sind bei diesen Wagen unter das Wagengestell verlegt, und es befinden sich in der einen Abtheilung vier rothe, acht weifse Fahnen und 65 Holzlatten, in der anderen, die mit vier Schubladen versehen ist, 46 Kabel-Verbindungsmuffen, 100 Aufhängeschrauben und 100 Kabel-Erdhaken. Auf dem Wagen liegt ein Flufs-Kabelring von 400 m Länge.

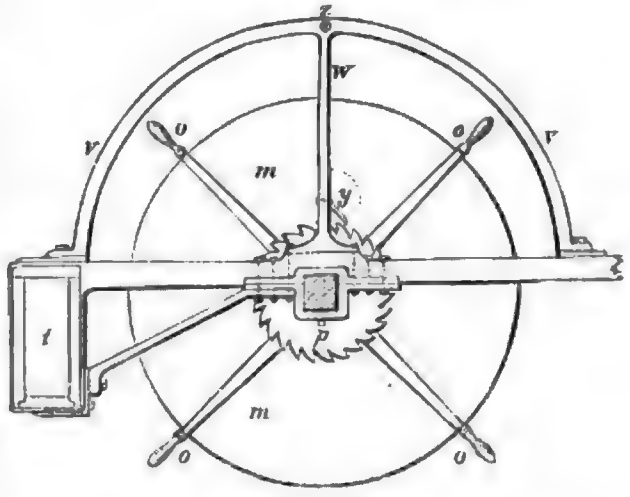
Fig. 6.



Kabelkarren. Im Unterschiede von Feld-Telegraphenausrüstungen anderer Armeen hat man in Holland aufser dem Draht-Handkarren, der, wie oben erwähnt, am Bocke des Kabelwagens befestigt ist, noch einen Kabelkarren, Fig. 4 und 5, der von zwei Pferden gezogen wird und zum Transportiren einer Drahttrommel mit 6 km Kabel sowie einer Anzahl Werkzeuge bestimmt ist. Die wichtigsten Theile, woraus dieser Kabelkarren besteht, die Axe, Räder, Radnaben, Braken, Deichselbäume u. s. w. sind dieselben wie bei den Artillerie-Fuhrwerken und können daher leicht ersetzt werden.

Die eiserne Karrenaxe b, Fig. 6 und 7, hat einen quadratischen Querschnitt; dieselbe ist mit einer gufseisernen, aufsen zylinderförmig abgedrehten Büchse k versehen, die fest auf der Axe sitzt, und über diese Büchse ist ein Messingzylinder p geschoben, der in einen Flantsch endet, der mit Sperrzähnen versehen ist, Fig. 7, in welche die Sperrklinke y eingelegt werden kann. Der Zylinder p ist auf der festen Büchse k drehbar, wird aber durch eine Scheibe, die an der Aufsenseite der Büchse k festgeschraubt ist, gegen seitliches Verschieben gesichert. Auf dem Zylinder p ruht der Trommelkörper l mit den Seitenflantschen m, die mit einer Anzahl eiserner Handgriffe versehen sind, wie aus Fig. 4, 5, 6 und 7 ersichtlich ist, und die dazu dienen, die Trommel beim Aufnehmen des ausgelegten Kabels zu drehen. Zwischen der Trommel und der Radnabe befindet sich noch eine Eisenkrinoline v, w, z, die am hinteren Ende den Handwerkszeugkasten t trägt, und gegen welche ein zweiter Kasten am vorderen Theile des Karrens angelehnt ist. Am Mittelständer w dieses Eisengestelles ist die Sperrklinke y befestigt, und die halbkreisförmig gebogenen Stangen v nebst Querstange z dienen als Gestell zum Tragen einer Oel-Leinwandbedeckung.

Fig. 7.



Die zum Kabelkarren gehörigen Materialien sind folgendermafsen platzirt:

auf der Trommel: 6 km Kabel;

unter dem Vorderkasten: 1 Eimer und 1 Schmiertopf;

in dem Vorderkasten: 1 Bürste; 1 Oelkanne; 1 englischer Schlüssel; 1 Werkzeugbeutel mit: 1 Hammer, 1 Messer, 1 Feile, 1 Kneipzange, 1 Beifszange, 2 Schraubenziehern, 2 Bogen Sandpapier, 1 Knäuel Bindfaden; 1 Aufschlaghammer; 26 Kabel-Verbindungsmuffen;

in dem Hinterkasten: 50 Kabel-Aufhängehaken; 30 Kabelerdhaken; 20 Holzlatten zum Kabelschutze; 2 rothe Fahnen; 4 weifse Fahnen.

Das Totalgewicht eines Kabelkarrens mit voller Belastung beträgt 1 000 kg.

Kabel und isolirte Drähte. Es kommen drei Arten isolirter Drähte in Anwendung: A. Feldkabel; B. Stations-Verbindungsdrähte; C. Flufskabel.

A. Das Feldkabel, welches mit Hülfe des Kabelwagens oder -Karrens auf blofser Erde

Digitized by Google

ausgelegt wird, hat einen isolirten Leiter von 5,25 mm Durchmesser, der aus einer Litze von drei 0,97 mm starken Kupferdrähten besteht, die mit drei Lagen Kautschuk bedeckt ist. Derselbe ist dann noch durch eine Lage starken Drillichs und schliefslich mit zwei Lagen in Ozokerit getränkten Bandes beschützt, wodurch das Kabel einen Totaldurchmesser von 8 mm erhält. Sein Gewicht beträgt 80 kg auf das Kilometer und der Leitungswiderstand etwa 10,7 S.-E. auf das Kilometer bei 15° C.

Dieses Kabel ist zu schwer und hat einen zu grofsen Durchmesser und dürfte wohl durch das leichtere österreichische bezw. deutsche Feldkabel von einem Durchmesser von nur 6 mm bei einem Gewichte von 48 kg auf das Kilometer vortheilhaft ersetzt werden können.

B. Isolirte Stationsdrähte. Dieselben bestehen aus einer Litze von drei 0,7 mm starken Kupferdrähten mit zwei Lagen Kautschuk zu einem Durchmesser von 4,7 mm und mit einem starken Bande bekleidet. Totaldurchmesser 5 mm.

C. Flufskabel. Für Flufsübergänge wird ein von der Firma Siemens Brothers & Co. in London gefertigtes Kabel verwendet, das aus einem soliden Kupferdrahte von 1,25 mm Durchmesser besteht, der mit Guttapercha isolirt, mit gegerbtem Jutegarn umsponnen und mit einer Schutzhülle von 20 verzinkten Eisendrähten von je 1 mm Durchmesser bekleidet ist. Der Totaldurchmesser dieses Kabels ist 8 mm, das Gewicht 170 kg auf das Kilometer. Der Leitungswiderstand ist ungefähr 16,4 S.-E. auf das Kilometer bei 15° C.

Als Verbindungsmuffen für das Feldkabel werden die auch beim österreichischen Feldtelegraphen gebräuchlichen Muffen nach dem Systeme von Kapitän Mac Evoy verwendet. Wiewohl Muffen dieser Konstruktion im Allgemeinen günstige Resultate ergeben haben und selbst nach mehrtägigem Liegen im Wasser die Kabelverbindungsstelle noch isolirt erhalten, so haben sie beim Gebrauch in Holland doch Anlafs zu Klagen gegeben. Es ist nämlich vorgekommen, dafs die Gummiringe, welche stark gegen die innere Wandung der Muffe gepreſst werden, an derselben haften bleiben und ein schnelles Auseinandernehmen der Leitungen erschweren. Ingenieur-Kapitän C. J. Pololiet hat diesem Uebelstande durch geringe Abänderungen abgeholfen, und seine Muffe ist in Fig. 8 und 9 im Querschnitte dargestellt. *a*, *a* ist eine Messingröhre mit inneren Schraubengewinden und mit einer in der Zeichnung schwarz markirten inneren Horngummibekleidung versehen; *b*, *b'* repräsentiren zwei Schraubenmuttern und *c*, *c'* zwei Metallscheiben, die auf der inneren Fläche konisch ausgedreht sind und im Zentrum eine Oeffnung haben, durch welche der Kupferleiter des Kabels *f* geführt wird, der auf der äufseren Seite der Scheibe umgebogen wird. *d* und *d'* sind zwei ähnliche Scheiben, jedoch mit gröfserer Oeffnung, so dafs das Gummikabel ohne seine Bandbekleidung hindurchgeführt werden kann; *e* und *e'* sind zwei Gummiringe, die zwischen den Metallscheiben liegen.

Um eine Leitungsverbindung herzustellen, werden die beiden Enden des Feldkabels auf eine Länge von etwa 25 mm von ihrer äufseren Bandumkleidung entblöfst, darauf wird die Isolationsumhüllung von jedem Kabelende auf etwa 8 mm entfernt, so dafs die Kupferlitze blofsliegt. Die Scheiben *c*, *d*, *c'*, *d'* sowie die Gummiringe *e*, *e'* werden dann auf die Kabelenden geschoben, die Kupferdrähte, die über die Metallscheiben *c* und *c'* hervorragen, rechtwinklig gebogen und beide Kabelenden in die Muffenrohre eingesetzt, nachdem zuvor die Schraubenmuttern *b* und *b'*

Fig. 8.

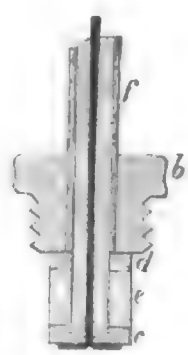
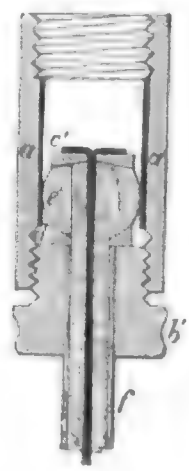


Fig. 9.



über die beiden Kabelenden geschoben worden sind. Diese Muttern werden sodann gleichzeitig in das Rohr geschraubt, wodurch die umgebogenen Enden der Kupferlitzen in Kontakt kommen und die Kontinuität der Leitung herstellen. Die Gummiringe *e* und *e'* bauchen sich durch Zusammenpressen seitlich aus, schliefsen sich an das innere Hartgummirohr und an die Gummibekleidung des Kabels an und sichern somit die Isolation des Leiters.

Luftleitungen. Zum Transport des Luftleitungsmaterials dienen Draht- und Stangenwagen (Draad en palenwagen).

Das Material besteht aus:

1. dem Draht. Es kamen zunächst drei verschiedene Drahtsorten probeweise zur Anwendung, nämlich: Kupferdraht von 2 mm Stärke, Messingdraht und Siemens'scher Compound-Draht. Der Kupfer- und Messingdraht wurde allmählich abgeschafft, und man verwendet nun vornehmlich Compound-Draht von 2 und $2\frac{1}{2}$ mm Durchmesser, und zwar letzteren vorzugsweise. Die Tragfähigkeit dieser Drähte

Digitized by Google

beträgt 270 bezw. 414 kg, die Leitungsfähigkeit ist gleich der eines Eisendrahtes von 3,5 bezw. 4,5 mm Durchmesser und beträgt bei 15° C. 14 bezw. 8,5 S.-E. auf 1 km. Der Compound-Draht ist ein weichgezogener Stahldraht, der mit einer Kupferlage bedeckt ist; das Ganze ist zu einer soliden Masse zusammengelöthet. Er vereinigt die für Feldtelegraphenzwecke so wichtigen Eigenschaften auf das Günstigste, indem er bei geringem Durchmesser und Gewicht hohe Tragfähigkeit und geringen elektrischen Widerstand besitzt.

2. Pfosten. Diese sind aus Tannenholz gefertigt, 6 m lang, am oberen Ende mindestens 0,10 m stark und werden nicht imprägnirt. Eine solche Stange wiegt ungefähr 30 kg, während eine deutsche Feldtelegraphenstange nur 3 kg und eine belgische sogar nur 2,6 kg wiegt, und ist daher für Feldlinien zu schwer. Man beabsichtigt, diese schweren Stangen durch leichte, eiserne zu ersetzen, die bei geringerer Schwere auch weniger Raum einnehmen.

3. Isolatoren. Als Feldisolator dient die alte preufsische, 0,14 m hohe Porzellan-Doppelglocke des Ingenieur-Generals von Chauvin, die vermittelst eines eisernen Schwanenhalsträgers von 2 cm Querschnitt an der Seite der Holzstange befestigt wird. Das Totalgewicht eines Isolators mit Träger beträgt ungefähr 2 kg. Auch dieses Material ist für Feldtelegraphenzwecke zu schwerfällig und hat noch den Uebelstand, dafs es leicht zerbrechlich ist. Horngummi-Isolatoren österreichischen oder englischen Musters dürften hier zu empfehlen sein.

Feld-Telegraphenstationen.

Man unterscheidet Stationen I. und II. Klasse. Erstere sind hauptsächlich Zwischenstationen an Kreuzungspunkten, von denen mehr als zwei Leitungen ausgehen; letztere befinden sich meistens in Stationswagen.

Stationsmaterialien:

Die Batterien bestehen aus Leclanché-Elementen No. 2, von denen sich jedesmal zehn in einem verschliefsbaren Kasten befinden. Drei Elemente sind erforderlich, um den inneren Widerstand des Schreibapparates zu überwinden, und ein Element für je:

18 km Feldkabel;
12 km Flufskabel;
21 km Compound-Draht von 2,5 mm Durchmesser;
14 km Compound-Draht von 2 mm Durchmesser.

Stationsapparate. Der Schreibapparat ist der bekannte Normalfarbschreiber von Siemens & Halske. Die Triebfeder des Laufwerkes befindet sich, um leicht ausgewechselt werden zu können, in einem Gehäuse aufserhalb des Laufwerkes. Der Widerstand der Elektromagnete beträgt 500 bis 600 S.-E.; der Schreibhebel hat einen langen Stahlarm mit kurzer Armatur. Der Apparat setzt sich beim Empfang einer Depesche automatisch in Bewegung und hört nach Empfang der Depesche wieder auf zu laufen. Die Geschwindigkeit des ablaufenden Papierstreifens kann nach Belieben vermehrt oder vermindert werden. Der Anruf des Apparates besteht im Läuten einer Glocke.

Mit dem Schreibapparate sind auf einem gemeinschaftlichen Grundbrette montirt:

ein Transmissionsschlüssel, ein Galvanoskop, letzteres in einem polirten Mahagonikästchen mit einer Vorrichtung zur Vermeidung der Schwankungen der Galvanoskopnadel; ferner ein Spitzenblitzableiter, der zugleich als Umschalter dient. Die Papierrolle liegt in einer Schublade horizontal unter dem Apparatbrete. Der vollständige Apparat wird in einen Transportkasten verpackt, der mit einer Vorrichtung versehen ist, welche den Farbenbehälter durch Verschlufs mittels einer Gummischeibe gegen Auslaufen während des Transportes schützt. In dem Transportkasten befinden sich ferner noch eine Blechflasche mit Schreibfarbe, eine Reservetrommel mit Triebfeder und ein polirter Schutzkasten für den Schreibapparat. Der Transportkasten ist mit Gummikissen ausgepolstert, um den Apparat gegen Stofs zu sichern.

Zwischenstationen I. Klasse, d. h. solche, von denen drei oder mehr Linien auslaufen, werden noch mit einer entsprechenden Anzahl von Umschaltern, Blitzableitern und Alarmglocken versehen.

Auch die bekannten Buchholtz'schen Vorpostentelegraphen, mit Siemens'schen Telephonen combinirt, so dafs die Depeschen nach Belieben mit dem Morse oder dem Telephon gegeben werden können, kommen zur Anwendung.

Die Erdplatten sind aus Kupferblech von 1,20 . 0,60 m bei 0,625 mm Dicke gefertigt und mit isolirtem Leitungsdrahte versehen, der mit der Erdplatte gut verlöthet ist. Bei den Stationswagen wird die Erdverbindung durch zugespitzte eiserne Stangen hergestellt, die in den Boden eingeschlagen werden und an denen sich kupferne Verbindungsdrähte befinden.

Das Stationswerkzeug und Schreibmaterial für Stationen I. Klasse besteht aus:

1 Schreib-Materialienkasten mit: 120 Foliobogen, 100 grofsen und 200 gewöhnlichen Briefkuverts, 240 kleinen Schreibbogen, 6 Federhaltern, 12 schwarzen und 6 blauen Bleistiften, 10 Rollen Morse-Papier, 1 Schachtel Stahlfedern, 2 Flaschen Gummiarabikum, 2 Flaschen Telegraphentinte, 1 kleinen Flasche Uhrmacheröl, 10 Stangen Siegellack, 1 Hufeisenmagnet und 1 Glastrichter;

1 Werkzeugkasten mit: 50 m isolirten Verbindungsdrahtes (Type B), 2 Schraubenziehern,

Digitized by Google

2 Staubbürsten, 2 Federbürsten, 1 Chamoislederlappen, 1 Staublappen, einigen Kabel-Verbindungsmuffen und Drahtklemmen, 5 messingenen Verbindungsschrauben, 1 Kneipzange, 2 runden Kneipzangen, 2 Feilen, 1 Messer, 5 Bogen Sandpapier, 1 Holzklemme, 1 000 m dünnen Kupferdrahtes, 1 Spirituslampe zum Löthen, 2 Teufelsklauen mit Flaschenzug und Seil zum Drahtspannen, 1 Beifszange, 1 Hammer, 1 Kaltmeifsel und 1 Brustbohrer mit 6 Bohreisen;

2 Stationstische, einer für Schreibapparat, Galvanoskop, Glocken u. s. w., der zweite mit Schublade, als Schreibtisch dienend;

2 Stühle;

1 Sicherheits-Petroleumlampe und 1 Petroleumkanne;

Alle Stationen I. Klasse haben ein Tagebuch zu führen und Bericht zu erstatten über den Verbrauch der Materialien, über die etwaigen Verbindungen mit den Linien der Staatstelegraphen und überhaupt über alle Vorkommnisse von Interesse.

1 Kästchen mit Tintenfafs und 2 Federhaltern, 2 Bleistifte, 1 Stange Siegellack, 1 Taschenmesser und 12 Stahlfedern.

Ferner finden sich in den Gefächern des Stationswagens: gedruckte Dienstreglements, Stationstagebücher, 1 Kopirbuch, die nöthige Menge liniirten und unliniirten Papiers, 100 Telegraphenformulare, 4 Packete Kerzen und eine Anzahl Streichholzschachteln.

Zu beiden Seiten des Apparattisches, jedoch etwas höher als der Morse-Apparat, sind zwei Oeffnungen in der Wagenwand angebracht, durch welche die Linien und Erddrähte eingeführt werden. An den Längsseiten des Stationsraumes sind rechts und links Sitze angebracht, wovon der linke auf eisernen Stützen ruht und heruntergelassen werden kann, während der Sitz zur Rechten mit Leinwandkissen versehen ist und aufgenommen werden kann.

Fig. 10.

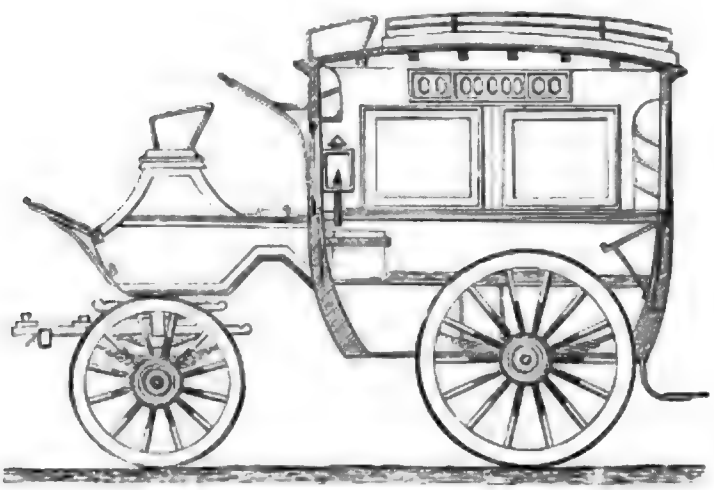
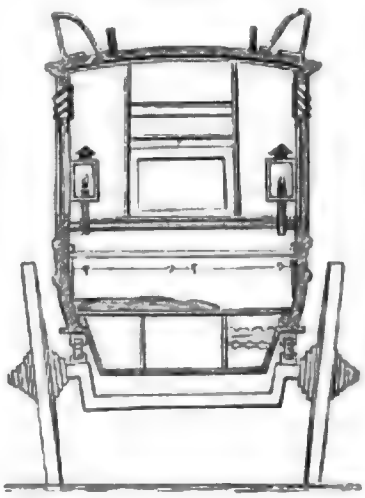


Fig. 11.



Die Stationswagen, Fig. 10 und 11, der 3. und 4. Division sind vierrädrig und haben Springfedern. Sie sind aus Holz gefertigt und mit Eisenblech bekleidet. Am vorderen Ende des Stationsraumes steht ein Tisch, auf welchem der Schreibapparat und die Papierrolle platzirt sind. Unter dem Tische stehen zwei Batteriekästen mit je zehn Elementen. Ueber dem Tisch und an der Thürseite des Wagens sind Fächer angebracht zum Aufbewahren von:

1 Werkzeugtasche; 1 Blechbüchse mit Salmiak; 6 Rollen Morse-Papier; 1 Galvanometer (Detektor); 1 Stations-Werkzeugkasten, enthaltend: 1 Flederwisch, 1 Chamoislederlappen, 1 Staublappen, 1 Bogen Sandpapier, 1 Staubbürste, 1 Stellstift, 4 Verbindungsschrauben, 1 kleine Flasche Uhrmacheröl, 1 Flasche Schreibtinte, 1 Flasche Telegraphentinte, 1 Flasche mit flüssigem Gummi, 1 Glas, 1 Hufeisenmagnet,

Der Raum unter diesem Sitze dient zum Aufbewahren von Schufswaffen.

An der inneren Thürwand ist eine Platte mit Scharnieren befestigt, die aufgeklappt werden kann und dann als Schreibtisch dient; das Thürfenster kann heruntergelassen werden, wodurch das Ein- und Aushändigen der Depeschen ermöglicht wird. Das Glasfenster über dem Schreibapparate kann ebenfalls heruntergelassen werden. Zur Beleuchtung des Stationsraumes dienen zwei Laternen, die bei Nachtmärschen aufserhalb des Wagens angebracht werden. Zur Ventilation befinden sich Jalousien am oberen Theile der Seitenwände.

Eine während des Tages aufgezogene blaue Fahne oder eine am Hintertheile des Wagens während der Nacht angebrachte blaue Laterne zeigt an, dafs die Station in telegraphischer Verbindung ist.

Das an der oberen Fläche des Wagens angebrachte Eisengitter dient zum Aufbewahren der Tornister u. s. w.; auf dem sich daselbst befindlichen Sitz und auf dem Kutscherbock können fünf Mann platzirt werden. Der Bock-

Digitized by Google

kasten ist durch eine horizontale Wand in zwei Theile getheilt; zum oberen Theile gelangt man durch Aufheben des Sitzkissens, der untere ist durch eine Thür an der linken Seite zugänglich gemacht.

In diesen beiden Räumen werden aufbewahrt:

eine zugespitzte eiserne Stange mit daran befestigtem Verbindungsdrahte, die als Erdverbindung dient,

ein Vorschlagshammer zum Eintreiben der Erdstange,

eine Bürste,

eine Reservebrake,

ein Schraubenschlüssel und

eine Winde, um das Schmieren der Radaxen zu ermöglichen.

Das Totalgewicht des Stationswagens mit voller Ausrüstung, jedoch ohne Bemannung, beträgt 1 350 kg.

Die Stationswagen der 1. und 2. Division sind ähnlicher Konstruktion, jedoch etwas gröfser und nicht mit Eisenblech bekleidet. Das Totalgewicht eines jeden dieser Wagen ohne Bemannung beträgt 1 600 kg.

Es wäre noch zu bemerken, dafs die Feldtelegraphen der holländischen Kolonien in Folge der gröfseren Transportschwierigkeiten aus leichteren Materialien gebildet werden. Man hat vor allen Dingen das voluminöse, 8 mm starke Feldkabel durch das 6 mm starke österreichische Feldkabel, das ja heute von fast allen Armeen als das vollendetste betrachtet wird, ersetzt und dadurch 32 kg an Gewicht auf 1 km erspart.

Auch für Flufsübergänge verwenden die Kolonien ein leichteres Kabel, das bekannte Harvey'sche Torpedo-Schleppkabel, das einen Durchmesser von nur 6½ mm und eine Tragfähigkeit von über 2 000 kg besitzt.

Die Stationsapparate sind dieselben wie in Holland, jedoch ist dem Buchholtz'schen Feldapparate mit leichtem Vorpostenkabel, das vom Tornister aus gelegt wird, eine gröfsere Verwendung als im Mutterlande eingeräumt.

London, Mai 1883. R. v. F-T.

F. van Rysselberghes Patente in Bezug auf Telephonbetrieb und Doppelbenutzung der Leitung.

Im vorjährigen Junihefte (S. 244) der Elektrotechnischen Zeitschrift ist unter gleichzeitigem Hinweis auf ältere Versuche zur Verbindung des Telephonirens mit dem Telegraphiren auf einem Drahte der Verbesserungen gedacht worden, welche Franz van Rysselberghe in Schaerbeck in Belgien in dem Telephonbetriebe herbeizuführen bemüht gewesen ist. Jetzt liegen die bezw. unterm 16. März, 17. März und 19. Juni 1883 ausgegebenen Patentschriften der drei deutschen Patente vor, welche van Rysselberghe auf seine Erfindungen erlangt hat; dieselben tragen die Nummern 21097, 21453 und 22633 und laufen bezw. vom 27. Juni, 17. Juni und 9. Juni 1882 ab.

Das Patent No. 21097 erstreckt sich auf: Verfahren zur Beseitigung der Induktionsstörungen zwischen Telegraphen- und Telephonleitungen. Diese Störungen sind zweifacher Natur, insofern es sich theils um die unbeabsichtigte und störende Wahrnehmung des Telegraphirens in benachbarten Telegraphendrähten, theils um das Mithören in benachbarten Telephonleitungen geführter Gespräche handelt, die die Störung veranlassenden induzirten oder durch Ableitungen übertretenden Ströme in einer Telephonleitung also aus einer Telegraphen- oder aus einer anderen Telephonleitung herrühren. Für beide Fälle bringt van Rysselberghe Beseitigungsmittel in Vorschlag. Das für den zweiten Fall vorgeschlagene Mittel ist nicht gegen das Entstehen der störenden Ströme gerichtet, sondern darauf berechnet, die Wirkung derselben zu überdecken, indem »man in sämmtlichen Drähten des Telephonnetzes ein summendes Geräusch hervorruft, etwa durch eine elektrisch angeschlagene Stimmgabel oder ein anderes mechanisch ertönendes Instrument«. Dieses Summen wird sicher nicht blos das unbeabsichtigt Mitgehörte verschleiern, sondern in gleicher Weise auch das für das betreffende Telephon bestimmte Gespräch; es wird deshalb in seiner Verwendung eine gewisse Vorsicht nothwendig sein.

Für die aus einer Telegraphenleitung herrührenden störenden Ströme bringt van Rysselberghe drei Mittel in Vorschlag, welche darauf hinzielen, die Entstehung störend wirkender Ströme zu verhindern, und zwar durch eine Verflachung der Induktionswirkung und Ableitung, durch eine Ausdehnung und Vertheilung derselben auf eine längere Zeit. Die zum Telegraphiren erforderliche Stroman- und Abschwellung soll nicht eine plötzliche, sondern eine ganz allmähliche sein und dies dadurch erreicht werden, dafs in dem gebenden Amt ein Kondensator oder ein Elektromagnet oder ein allmählich ab- und zunehmender Widerstand angewendet wird. In den beiden ersten Fällen bleibt der gewöhnliche Morsetaster als Stromgeber verwendbar, im letzteren Falle dient derselbe blos mechanisch zur Bewegung des eigentlichen Gebers.

Wird ein Kondensator angewendet, so wird die eine Belegung desselben mit der Erde, die andere mit der Tasteraxe verbunden; die Leitung liegt ebenfalls an der Tasteraxe, die Batterie mit dem einen Pol an Erde, mit dem anderen am Arbeitskontakte des Tasters. Bei

Digitized by Google

Schliefsung des Stromes durch Niederdrücken des Tasters veranlafst die Ladung des Kondensators, dafs der Anfangs schwache Strom in der Leitung allmählich wächst, während bei der Stromunterbrechung der Kondensator sich allmählich durch die Leitung entladet.

Wird ein Elektromagnet im gebenden Amte benutzt, so wird dieser zwischen dem Arbeitskontakte des Tasters und dem einen Pole der Batterie eingeschaltet,[1]) deren zweiter Pol an Erde liegt; die Leitung liegt an Tasteraxe, vom Ruhekontakte des Tasters führt ein Draht durch den Elektromagnet des Empfängers zur Erde. Die Einschaltung eines besonderen Elektromagnetes wird unnöthig, wenn (nach Fig. 3 der Patentschrift) der Empfänger zwischen Leitung und Tasteraxe gelegt wird, wie dies ja bei Ruhestromleitungen der Fall zu sein pflegt.

Umständlicher gestaltet sich die Erreichung des Zweckes bei Verwendung eines Widerstandes. Dieser Widerstand besteht aus einer Anzahl von Metallscheiben, welche durch andere Scheiben aus halbleitendem Material getrennt sind; das Ganze ist an einem einarmigen Hebel befestigt, und die äufserste Metallscheibe nach der Drehaxe des Hebels zu ist mit dem einen Batteriepole verbunden, die letzte Metallscheibe am freien Ende dagegen ist gegen die anderen Scheiben vollständig isolirt und durch einen Draht mit dem Empfangsapparate verbunden. Unter dem Widerstande liegt ein zweiarmiger metallener Hebel, dessen Axe mit der Leitung in Verbindung steht, an dem einen Ende eine Art Gabel bildet und mittels derselben durch einen Morsetaster bewegt wird; während der Ruhelage des Tasters berührt der zweiarmige Hebel die äufserste Metallscheibe am freien Ende und legt so die Leitung durch den Empfänger an Erde; wird der Taster niedergedrückt, so berührt der zweiarmige Hebel mit seiner etwas gebogenen oberen Fläche nach und nach die auf einander folgenden Metallscheiben und schliefst so den Strom der Batterie in der Leitung, aber unter immer kleiner und kleiner werdendem Widerstande; geht darauf der Tasterhebel wieder empor, so wird erst nach und nach wieder immer mehr und mehr Widerstand eingeschaltet, schliefslich aber die Batterie wieder ganz ausgeschaltet.

In näherem Zusammenhange hiermit steht der Gegenstand des Patentes No. 22633 auf ein »System, um auf einem und demselben Drahte telegraphiren und mittels Telephons fernsprechen zu können«. Van Rysselberghe rühmt von seiner Einrichtung und Anordnung der Apparate, dafs »dabei das gewöhnliche Telegraphenbureau vollständig unabhängig bleibe von demjenigen, in welchem die Apparate zum Fernsprechen oder Telephoniren aufgestellt sind«. In wie beschränktem Mafse das zutrifft, wird eine nähere Betrachtung der patentirten Anordnungen zeigen. Der erste Plan besteht darin, beim Telegraphiren (»mittels eines Morse-, Hughes- oder Wheatstone- u. s. w. Apparates«) anstatt der gegenwärtig benutzten »plötzlichen« Ströme die »graduellen« zu verwenden, mittels deren schon nach D. R. P. No. 21097 die Wirkung aus dem Telegraphendraht in den Telephondraht verhütet werden sollte; diese Ströme würden auch als »direkte« keine störende Wirkung im Telephon hervorbringen, daher ein gleichzeitiges Telephoniren und Telegraphiren zulassen. Eine besondere Schaltungsweise dazu giebt van Rysselberghe nicht an. Erkauft wird, wie die gleichartige Unterdrückung der Wirkung aus einem Draht in den anderen, so auch die Doppelbenutzung der Leitung durch ein Herabdrücken der Telegraphirgeschwindigkeit.

Eingehender beschäftigt sich van Rysselberghes Patent mit einem zweiten Plane, bei dem eben die schon erwähnte Trennung der beiderlei Aemter dadurch erstrebt wird, dafs »die zum Telephoniren oder Fernsprechen benutzte Leitung gar nicht in metallischen Kontakt mit der zum gewöhnlichen Telegraphiren erforderlichen Leitung gebracht«, sondern durch Verwerthung »der Wirkung der Induktion oder der Kondensation die Trennung der Telegraphirströme von den undulirenden Telephonirströmen herbeigeführt« wird. Dafs eine Trennung »der Leitungen« vorhanden sei, kann in gewissem Sinne bei der zur Verwerthung der Induktionswirkungen in Vorschlag gebrachten Schaltungsweise zugegeben werden, eine Trennung der Ströme ist hier ebenso wenig vorhanden wie bei der Verwerthung der Kondensationswirkungen. Im ersteren Falle wird nämlich in die übrigens in ganz gewöhnlicher Weise zu benutzende Telegraphenleitung im Telegraphenamte die primäre Rolle eines Induktors mit eingeschaltet, dessen zweite Rolle mit dem einen Ende »mit der Erde« verbunden ist, während das andere Ende an die nach dem Telephonamte führende Leitung gelegt ist. Bezeichnend ist, dafs van Rysselberghe selbst die Bedingung hinzufügt, dafs im Telegraphenamte nur mit graduellen Strömen gearbeitet werde. Ferner fordert er, dafs die Telegraphenleitung in diesem Amte nie isolirt oder ausgeschaltet sei, ohne näher anzugeben, wie dieser Forderung beim Telegraphiren genügt werden könne, oder dafs die Erfüllung dieser Forderung allgemein bekannt sei.

Bei Verwerthung der Kondensationswirkungen besteht überhaupt keine Trennung der Leitungen, denn da verzweigt sich die Leitung vor ihrem Eintritt in das Telegraphenamt einfach in zwei Zweige, von denen der eine in sonst gewöhnlicher Weise durch die Apparate des Telegraphen-

[1]) In No. 22633 zeigt Fig. 3 dieselbe Schaltung des Elektromagnetes, während dieser in Fig. 4 zwischen der Erde und dem zweiten Batteriepol eingeschaltet ist.

Digitized by Google

amtes zur Erde geführt ist, während der andere nur an die eine Belegung eines Kondensators (von geringer Kapazität; 0,25 Mikrofarad genügt) reicht, von dessen zweiter Belegung ein Draht in gewöhnlicher Weise durch die Apparate des Telephonamtes zur Erde läuft. Bedingung ist wieder, dafs das Telegraphenamt mit »graduellen« Strömen arbeitet und aufserdem, dafs es »nie direkt mit der Erde in Verbindung stehe, sondern immer einen Widerstand von wenigstens 500 Ohm darbiete«. Die Schaltungen im Telegraphenamte sind die nämlichen, welche bereits im D. R. P. No. 21097 in Vorschlag gebracht worden sind, soweit sie sich auf die Benutzung eines Elektromagnetes zur Erzeugung der graduellen Ströme beziehen. Die Anwendung der Kondensatoren soll bessere Erfolge liefern, als die Anwendung der Induktoren. Für den Fall, dafs auf lange Entfernungen gearbeitet werden soll, empfiehlt van Rysselberghe noch die Anwendung eines Umschalters im Fernsprechamte, mittels dessen während des Empfangens der Widerstand des Gebers [1]) und bei dem Geben [1]) der Widerstand des Empfängers aus dem Stromkreis ausgeschaltet werden soll. — Einer praktischen Probe scheint diese Anordnung und Schaltung mit Kondensatoren bisher nur in einer einzigen Ausführung unterzogen worden zu sein, und zwar unter Verhältnissen, zufolge welcher nur in verhältnifsmäfsig langen Pausen vereinzelte Telegraphirströme die Leitung durchlaufen.

Das dritte Patent No. 21453 van Rysselberghes schützt eine »Neuerung in der Telegraphie und Telephonie durch Kabel oder auf weiteste Entfernungen«, welche darauf hinzielt, die in Kabeln auftretenden Ladungserscheinungen dazu »nutzbar zu machen, um mit gewöhnlichen Apparaten, besonders auch mit Hughes Apparaten, durch Kabel jeder denklichen Länge telephoniren und telegraphiren zu können«. Dies will van Rysselberghe dadurch erreichen, dafs er »für jede telegraphische oder telephonische Verbindung eine doppelte Leitung benutzt, derart z. B., dafs die eine die andere umgiebt. Die beiden Leitungen sind unter sich, wie im Ganzen, isolirt«. Die eine Leitung ist in dem Empfangsamte durch den Empfänger, die andere in dem gebenden Amte durch den Geber an Erde gelegt; das zweite Ende jeder Leitung bleibt isolirt. Wir harren der Berichte über die Leistungen und die Zweckmäfsigkeit solcher Leitungen bei der vorgeschlagenen Schaltungsweise.

E. Zetzsche.

[1]) Die Patentschrift sagt irrthumlich: »des Uebertragers« und »bei dem Uebertragen«.

Mittheilungen über die Berliner Fernsprechanlage.

Von Postrath Oesterreich.

I. **Allgemeines.** Wie in dieser Zeitschrift seiner Zeit (1880, S. 368, und 1882, S. 4) mitgetheilt, fafste das Reichs-Postamt im Jahre 1880 den Beschlufs, in Berlin eine allgemeine Fernsprechanlage ins Leben zu rufen. Die Theilnahme des Publikums, zu Anfang recht schwach, stieg im Laufe der Zeit im erhöhten Mafse, so dafs am 1. Mai d. J. 1440 Stellen im Betrieb und mehr als 300 Stellen zur Ausführung angemeldet waren.

Eine ausführlichere Beschreibung der Berliner Fernsprechanlage ist in den ersten diesjährigen Heften des Archivs für Post und Telegraphie erschienen. Es mag gestattet sein, aus dieser zunächst für den Kreis der Post- und Telegraphenverwaltung bestimmten Zeitschrift hier dasjenige mitzutheilen, was für die Leser der Elektrotechnischen Zeitschrift von Interesse ist.

Die Post- und Telegraphenverwaltung stellt allgemein Fernsprecheinrichtungen folgender Art her:

1. Einfacher Anschlufs an das Fernsprechvermittelungsamt. In die Leitung kann eine Zwischenstelle eingeschaltet werden, wenn beide Stellen ungefähr in einer Linie vom Vermittelungsamte liegen.
2. Anschlufs für mehrere Bewohner eines Hauses an das Vermittelungsamt mittels einer gemeinsamen Leitung.
3. Unmittelbare Fernsprechleitungen zwischen zwei verschiedenen Lokalen desselben Theilnehmers, in welche ebenfalls eine Zwischenstelle eingeschaltet werden kann.
4. Unmittelbare Fernsprechleitungen zwischen den Wohnungen u. s. w. zweier verschiedenen Theilnehmer.

Aufserdem besteht bei gröfseren Postämtern eine Anzahl öffentlicher Fernsprechstellen, welche an die Vermittelungsanstalt angeschlossen sind und dem Publikum Gelegenheit bieten, gegen Zahlung einer Gebühr von 0,50 Mark mit Theilnehmern der allgemeinen Fernsprechanlage in Verkehr zu treten. Endlich befindet sich in der Berliner Börse eine gröfsere Fernsprechanlage (vergl. 1882, S. 3) zum Verkehr mit den städtischen Theilnehmern.

Die Fernsprechleitungen werden in der Stadt allgemein auf den Häusern angebracht. Die Stangen bestehen aus gewalzten Eisenröhren von 6, 7 bezw. 7,5 cm äufserem Durchmesser und 5 mm Wandstärke, an welchen Querträger mit 2 bis 24 neben einander stehenden Isolatoren derartig befestigt sind, dafs auf je 4 neben einander stehende Isolatoren im Allgemeinen eine Stange gerechnet wird. In den äufseren, nicht völlig bebauten Stadttheilen werden eiserne Stangen auch in die Strafsen gestellt. Der Leitungsdraht besteht aus 2,2 mm starkem, verzinktem Gufsstahldraht, dessen absolute Festigkeit 140 bis 150 kg für 1 qmm Querschnitt beträgt.

II. Aus dem **Linienbau** dürften hier nur die Vorkehrungen gegen das Tönen der Drähte und gegen die Blitzgefahr interessiren.

Digitized by Google

Das Tönen der Drähte bildet eine der gröfsten Unzuträglichkeiten der Fernsprechanlage, da die Hausbewohner namentlich des Nachts dadurch beunruhigt werden und die Besitzer deshalb mehrfach die Entfernung der Stangen forderten.

Gemildert werden die Unzuträglichkeiten schon durch Anwendung geringerer Stangenabstände, durch schlaffe Aufhängung des Drahtes, durch Ausfüllen der Stangen mit Sand oder Asche, Anbringen der Stangen an den Dachkonstruktionen, nicht an Giebelwänden, namentlich nicht in der Nähe der Schornsteine, die das Geräusch oft bis in die unteren Wohnungen übertragen. Im Uebrigen sind die Bestrebungen entweder dahin zu richten, die Uebertragung des Tönens auf die Wohnungen u. s. w. oder die Entstehung des Tönens ganz zu verhindern. Von den versuchten Mitteln gegen das Tönen hat sich das nachfolgend beschriebene, welches neben den eben erwähnten Vorsichtsmafsregeln seit länger als einem Jahre ausschliefslich angewendet wird, am besten bewährt. Das Dämpfungsmittel besteht aus einem der Länge nach bis zur Mitte aufgeschnittenen Gummi-

Fig. 1.

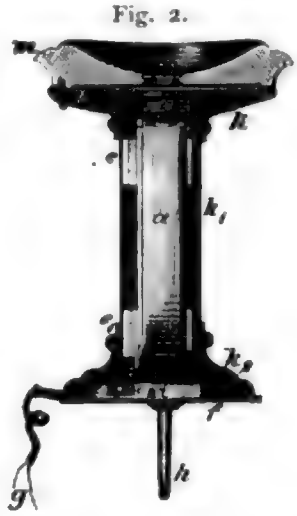
röhrchen von 15 mm Durchmesser, 10 cm Länge und 1 mm lichter Weite zum Einlegen des Leitungsdrahtes. Bei einigermafsen gleichen Stangenabständen wird das Gummiröhrchen — die geschlitzte Seite auf gerader Strecke nach oben, in Winkelpunkten dem Drahtzug entgegengesetzt gerichtet — in die Bindung des Drahtes an den Isolator gelegt (Fig. 1; $\frac{1}{3}$ der nat. Gr.). Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse wird das Gummiröhrchen vorher mit einem Bleiblech umwickelt. Da diese Bindung den Leitungsdraht nicht unbedingt gegen Verschiebung schützt, so wird bei ungleichen Spannweiten das Dämpfungsmittel in der Weise angewendet, dafs — während der Leitungsdraht in gewöhnlicher Weise unmittelbar an den Isolator gebunden wird — zu beiden Seiten des Isolators, etwa 1,5 bis 2 m von demselben entfernt, Gummiröhrchen von 10 bis 15 cm Länge auf dem Leitungsdrahte befestigt werden. Während im ersteren Falle nur die Uebertragung des Tönens auf die Häuser vermieden werden soll, wird im letzteren Falle die Entstehung des Tönens überhaupt zu verhindern gesucht.

Bei vereinzelt vorkommenden sehr grofsen Spannweiten ist es vortheilhaft, den Leitungsdraht an der betreffenden Stelle abzuspannen, d. h. um den Hals des Isolators herumzulegen. In diesem Falle wird das Gummiröhrchen — mit dem Schlitz nach aufsen — um den Hals des Isolators herum- und der Draht in den Schlitz eingelegt.

Uebrigens sind die Gummiröhrchen — abgesehen von ihrem Erfolge — im Vergleiche mit manchen anderen versuchsweise angewendeten Dämpfungsmitteln bequem anwendbar und billig; ein Röhrchen von 10 cm Länge kostet etwa 13 Pf.

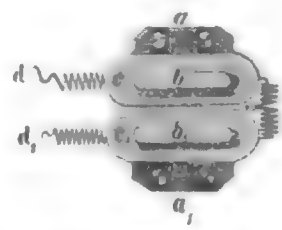
Bezüglich der vom Beginne des Baues an in der Presse oft erörterten Frage der Blitzgefährlichkeit der Fernsprechanlagen hat sich

Fig. 2.



im Laufe der Zeit in der Bevölkerung mehr und mehr die Ueberzeugung befestigt, dafs die Fernsprechanlage bei Anwendung geeigneter

Fig. 3.



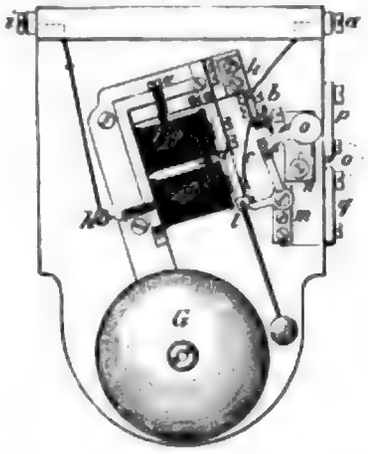
Schutzvorrichtungen nicht eine Blitzgefahr heraufbeschwört, vielmehr einen Schutz der betreffenden Gebäude gegen atmosphärische Entladungen bildet. Die im Laufe zweier Sommer über Berlin hinweggegangenen, zum Theil recht schweren Gewitter haben nicht die geringste Beschädigung weder der Linienanlage noch der betreffenden Häuser verursacht, wohl aber ist die Thätigkeit der in den Fernsprechstellen vorhandenen Blitzableiter in zahlreichen Fällen in Anspruch genommen worden.

Zum Schutz gegen Blitzgefahr wird zunächst jede Leitung an beiden Enden mit der Erde (meistens den Wasserleitungsröhren) in Verbindung gesetzt. Aufserdem befindet sich ein Blitzableiter in jedem Apparatsatze (s. unten). Weiter ist jede dritte oder vierte Stange durch

Digitized by Google

ein Seil von drei Stück 4 mm starken verzinkten Eisendrähten mit der Erde in leitende Verbindung gebracht, welches an einer verzinkten, mit dem Untertheile der Stange verlötheten Schelle mittels eines Schraubenbolzens befestigt und auf Isolatoren dem Dach entlang und mittels einer einfachen Klemmvorrichtung an den Wänden herab bis zur Erde geführt wird. In der Nähe der Stangen etwa befindliche gröfsere Metallmassen in oder an dem Gebäude (Zinkdächer, Wasserbehälter u. s. w.) werden mit den Stangen bezw. der Erdleitung durch besondere Drähte leitend verbunden. Diejenigen Stangen, welche mit keiner Erdleitung versehen sind, werden mit der nächsten Erdleitung durch einen 4 mm starken Leitungsdraht verbunden, welcher mit der bezeichneten Schelle verlöthet, über den untersten Querträger um die Stange gelegt, mit reichlichem Durchhange bis zur nächsten Stange geführt und mit dieser in derselben Weise verbunden wird u. s. f. Abgesehen von dem Vortheile, dafs auf diese Weise sämmtliche Gestänge mit der Erde in leitende Verbindung gebracht werden, ist man in der Auswahl des Ortes für die Erdleitung auch nicht so gebunden, als dies sonst der Fall sein würde.

Fig. 4.

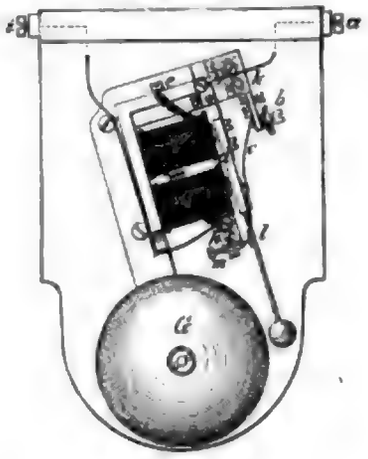


III. Einrichtung der Fernsprechstellen.

Die zum Anrufen der Theilnehmer dienenden Wecker sind in zweierlei Konstruktion vorhanden: mit Selbstunterbrechung und mit Selbstausschlufs. Der Wecker mit Selbstunterbrechung kann als bekannt vorausgesetzt werden. Einzelne dieser Wecker besitzen noch die in Fig. 4 ($\frac{1}{4}$ nat. Gr.) mit *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q* bezeichneten Theile. Am unteren Ende des Ankers *d* ist ein isolirter Hemmstift *l* befestigt, gegen den sich im Ruhezustande der Winkelhebel *m* legt. Eine auf der Drehaxe des Hebels angebrachte schwache Spiralfeder strebt den oberen Hebelarm nach rechts zu bewegen (in die punktirte Stellung). Diese Bewegung tritt ein, sobald der Anker *d* angezogen wird, wobei der Hemmstift *l* den Hebel *m* losläfst, dessen oberer Arm sich nun gegen das Kontaktstück *n* legt. Die Theile *m*, *n* stehen mit den Klemmen *p* bezw. *q* in Verbindung, welche mit der Leitung für einen zweiten an einem entfernten Orte aufgestellten Wecker verbunden werden. Während der am Apparate befindliche Wecker nur so lange läutet, als die rufende Stelle den Knopf drückt, tönt der zweite Wecker so lange fort, bis die Auslösevorrichtung wieder in die Ruhelage zurückversetzt wird. Dies geschieht durch einen an der rechten Seitenwand des Weckerdeckels angebrachten, hier in Fig. 4 nicht sichtbaren Knopf.

Erforderlichenfalls wird noch ein sichtbares Zeichen, eine Scheibe *o*, beigefügt, welche — sobald der Anker angezogen wird — aus dem Gehäuse des Weckers heraustritt und in die punktirt angedeutete Lage kommt. Zweckmäfsig wird in den Lokalkreis ein Ausschalter eingefügt, damit (beim Schliefsen des Lokals) der Lokalkreis dauernd geöffnet werden kann.

Fig. 5.



Bei Leitungen mit Zwischenstellen wurde ein Relais für den Selbstunterbrecher verwendet. An diesen Weckern tritt allzu leicht eine Unterbrechung der Leitung an der Feder *c* ein. Endlich genügt der in rascher Folge unterbrochene Strom auch bei ansehnlicher Verstärkung der Batterie nicht immer, um die Klappen des Vermittelungsamtes sicher zum Fallen zu bringen. Diesen Uebelständen zu begegnen, werden in Anschlufsleitungen jetzt durchweg Wecker mit Selbstausschlufs[1]) angewendet. Am unteren Ende des Ankers *d*, Fig. 5 ($\frac{1}{4}$ nat. Gr.), ist hier eine schwache Feder befestigt, die sich, sobald der Anker angezogen wird, auf die im Metallstücke *h* sitzende Kontaktschraube *m* legt und dadurch eine kurze Nebenschliefsung zu den Rollen *f*, *g* des Elektromagnetes herstellt.

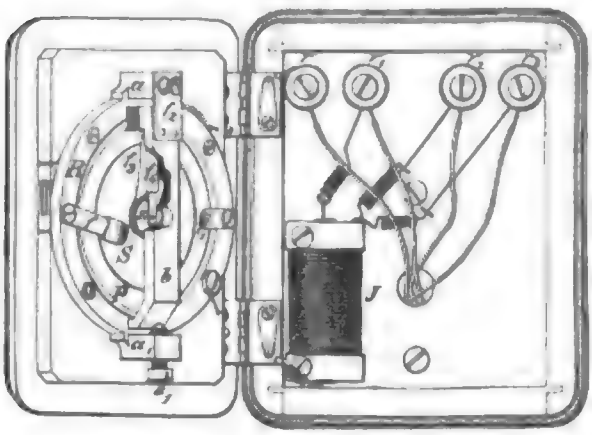
An Apparaten kommt im Fernsprechdienste der Siemens'sche Fernsprecher mit Hufeisenmagnet (Fig. 2 und 3; $\frac{1}{4}$ nat. Gr.) fast ausschliefslich zur Anwendung. Auf den Polen

[1]) Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, Bd. 4, S. 31.

Digitized by Google

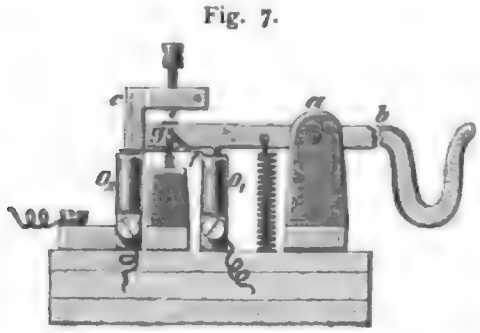
des Hufeisenmagnetes $a\,a_1$ sind die L-förmigen Polschuhe b und b_1 aufgeschraubt, welche je eine Spule isolirten Kupferdrahtes c und c_1 tragen. Beide Spulen haben zusammen etwa 2000 Umwindungen mit einem Widerstande von etwa 200 S. E. Die Enden d, d_1 der Umwindungen sind zu der den Fernsprecher unten abschliefsenden Messingplatte f geführt und dort mit der doppelten Leitungsschnur g in Verbindung gebracht. Die Messingplatte f ist mit einem Messingbügel h versehen, falls der Fernsprecher aufgehängt werden soll. In der Mitte der Messingplatte f ist eine Oeffnung, welche

Fig. 6.



den Schnitt der Regulirschraube i zugänglich macht, die in den Bug des Hufeisens eingreift. Diese Schraube dient dazu, den Magnet der Sprechplatte l (aus verzinntem Eisenbleche von

Fig. 7.



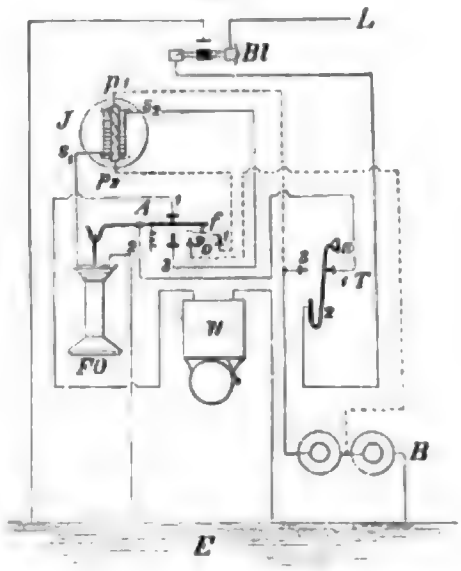
9,7 mm Durchmesser) mehr oder weniger zu nähern. Das ganze Magnetsystem steckt in einer oben und unten trichterförmig erweiterten Messinghülse $k\,k_1\,k_2$; das Mundstück m ist aus Holz gedreht.

Mikrophonsender werden in der Berliner Fernsprechanlage nur in verhältnifsmäfsig geringer Anzahl angewendet, und zwar hauptsächlich bei den Vermittelungsämtern, weil die Mikrophonsender ein leiseres Sprechen zulassen, die Beamten daher durch vieles Sprechen am Mikrophon nicht so angestrengt werden und aufserdem auch mehrere zugleich im Dienste befindliche Beamte sich gegenseitig weniger stören, als bei Benutzung des Fernsprechers.

Von den im Allgemeinen bekannten Mikrophonsendern sind diejenigen von Berliner und von Blake in Anwendung. Beide sind in dieser Zeitschrift (1882, S. 361, bezw. 1881, S. 218) bereits beschrieben. Der letztere ist in Fig. 6 in etwa $\frac{1}{3}$ nat. Gr. bei geöffneter Thür abgebildet. Die Induktionsrolle J besteht aus einer primären Rolle von etwa 5 S. E. und einer sekundären von etwa 180 S. E. Widerstand.

An Nebenapparaten gehören zu einem vollständigen Fernsprechapparate noch die Taste zum Anrufen des Amtes und eines Theilnehmers und die selbstthätige Einschaltevorrichtung zur Umschaltung der Leitung auf Wecker oder Fernsprecher[1]) sowie ein Spindelblitzableiter[2]). Bei Fernsprechapparaten mit Mikrophonsender mufs beim Abheben des Fernsprechers vom Haken zugleich der Lokalstromkreis mit der primären Umwindung der Induktionsrolle ge-

Fig. 8.



schlossen werden. Deshalb sind auf der Grundplatte der Einschaltevorrichtung seitwärts von dem Hebel b, Fig. 7, zwei von einander isolirte Messingsäulchen o_1 und o_2 angebracht worden; o_1 trägt eine sehr biegsame Stahlfeder f, deren Ende dicht über o_2 steht und beim Herabdrücken in metallische Berührung mit dieser tritt. Dieses Herabdrücken der Feder f erfolgt durch einen an dem Hebel b seitlich angebrachten Stift g aus isolirendem Materiale, welcher sich auf die Feder f auflegt und sie herunterdrückt, sobald der Fernsprecher vom Haken abgenommen wird.

Von den verwendeten Apparatsätzen ist ein Endapparat mit Fernsprechern in dieser Zeitschrift bereits früher (1880, S. 370) beschrieben und skizzirt worden; die spätere Aenderung bezieht sich lediglich auf die Wecker,

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 371.

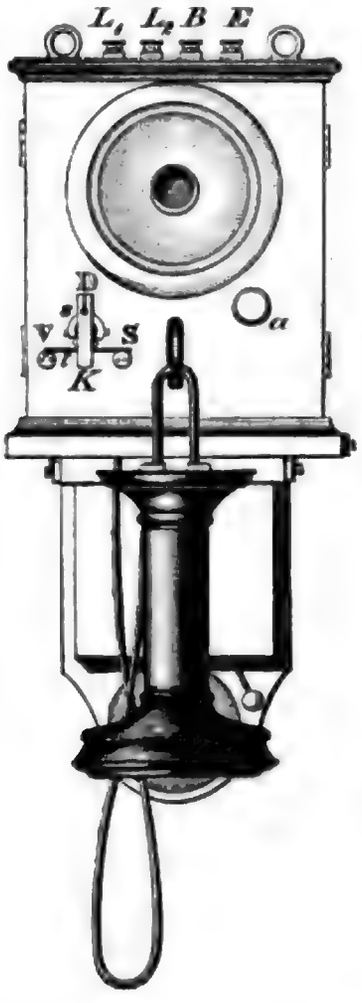
[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 202; seitdem sind einige kleine konstruktive Aenderungen an demselben vorgenommen worden.

Digitized by Google

die jetzt allgemein unten am Kästchen befestigt sind.

Zu dem Endapparate mit Mikrophongeber gehören: ein Mikrophon als Geber, ein Fernsprecher als Empfänger, ein Einschalter *A*, Fig. 7 ($\frac{1}{2}$ nat. Gr.), ein Spindelblitzableiter, ein Wecker. Diese Apparate sind in einem gewöhnlichen Kästchen untergebracht, nur tritt an Stelle des Fernsprechers zum Sprechen das Mikrophon. Die Schaltung ist aus Fig. 8 zu ersehen. Das eine Ende p_1 der primären Rolle des Induktors *J* ist zum Batteriekontakte 3 der Taste *T* geführt,

Fig. 9.

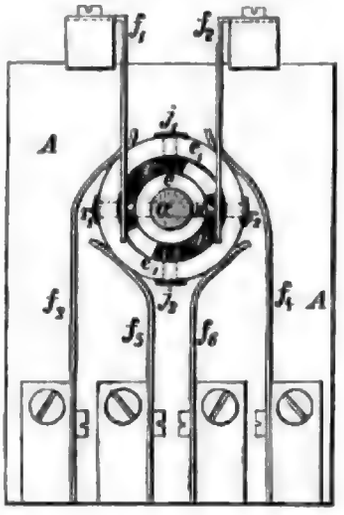


das andere Ende p_2 ist mit der Säule o_1 verbunden, während o_2 mit dem ersten Elemente der Batterie *B* in Verbindung steht. Die sekundäre Rolle des Induktors *J* ist von s_1 aus durch den Fernsprecher *FO* mit der Erde, von s_2 aus — bei abgehobenem Fernsprecher — über 3 und Axe 2 in *A*, 1 und 2 in *T* mit der Leitung *L* in Verbindung.

Wird der Fernsprecher *FO* vom Haken abgehoben, so ist der primäre Stromkreis bei o_2 geschlossen. Die durch Sprechen gegen das Mikrophon im primären Stromkreise hervorgerufenen Stromwellen rufen in der sekundären Rolle Induktionsströme hervor, die in die Leitung *L* treten.

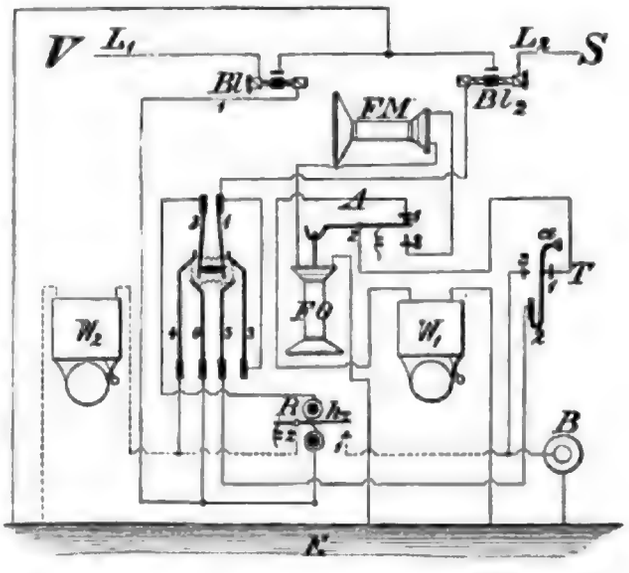
Den Apparatsatz für Zwischenstellen bilden: zwei Fernsprecher, eine Taste, eine Einschaltevorrichtung, zwei Spindelblitzableiter, zwei Wecker, ein Relais, ein Umschalter. Der in Fig. 10 (von der Rückseite gesehen) in seiner neuerdings eingeführten Einrichtung dargestellte Umschalter soll die Möglichkeit gewähren, die Zwischenstelle mit Ausnahme eines Weckers ganz

Fig. 10.



auszuschalten oder nach einer beliebigen Seite hin Sprechstellung zu nehmen, während nach der anderen Seite hin ein Wecker eingeschaltet bleibt. An seiner Grundplatte *A* sind an sechs

Fig. 11.



Klemmen die flachen Federn f_1 bis f_6 aus Neusilber befestigt. Innerhalb des von den Enden der sechs Federn umschlossenen Raumes befindet sich die Kurbelaxe *a* nebst der auf sie aufgeschobenen Ebonithülse *e*; durch beide geht der Messingstift *m*; an dem nach *A* hin gelegenen Ende ist die Hülse *e* verbreitert und in ihre Verbreiterung e_1 eine ringförmige Vertiefung eingedreht, in welche zwei Messingbögen I und II eingelegt sind; in I und II sind end-

Digitized by Google

lich zwei Messingstifte r_1 und f_1 bezw. r_2 und f_2 eingeschraubt, welche mit ihren Köpfen über die Fläche der Ebonithülse vorstehen und mit den vier Federn f_3, f_4, f_5 und f_6 in Berührung treten können. Der Umschalter ist im Innern an der Vorderwand des Kastens, Fig. 9, befestigt; aus letzterer tritt die Axe mit dem hölzernen Handgriffe K hervor, hinter welchem die Stellscheibe s mit drei Einschnitten liegt; in s greift ein an einer Stahlfeder t befindliches Prisma ein. Entsprechend den drei Einschnitten der Scheibe s gestattet der Umschalter folgende drei Stellungen:

1. Der Griff steht senkrecht auf D. Die Federn f_1 und f_2 sind durch m leitend verbunden; f_3, f_4, f_5, f_6 sind isolirt; bei der Zwischenstelle sind, wie aus Fig. 11 zu erkennen ist, nur das Relais R (und ein Wecker W_2) eingeschaltet.

2. Die Kurbel ist oben nach V gerichtet. Es sind, durch I bezw. II, f_3 in Verbindung mit f_4, f_5 mit f_6; f_1 und f_2 sind isolirt; die Zwischenstelle hat Sprechstellung nach dem Vermittelungsamte. **V** ruft auf W_1, die Endstelle **S** auf W_2 (ohne R).

3. Die Kurbel ist oben nach S gerichtet. Es sind in Verbindung f_3 mit f_5, f_4 mit f_6; f_1 und f_2 sind isolirt; die Zwischenstelle hat Sprechstellung nach der Endstelle **S**. **S** ruft auf W_1, **V** auf W_2 (ohne R).

Das Relais bietet keine Eigenthümlichkeiten; der Elektromagnet ist von derselben Konstruktion wie die weiter unten zu beschreibenden Elektromagnete der Klappenschränke (Fig. 12), nur ist die Rolle mit weniger Umwindungen (etwa 2000) versehen.

(Schlufs folgt.)

Ueber Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale.

Im diesjährigen Aprilhefte dieser Zeitschrift wird eine Gegenschlufsschaltung mit doppelter Telegraphenleitung besprochen, deren Vortheile volle Anerkennung verdienen; nur der eine Umstand, die Geldfrage, welche bei solchen Vorschlägen von den mafsgebenden Kreisen immer zuerst ins Auge gefafst werden mufs, dürfte dieser Verbesserung hindernd in den Weg treten, und für Gegenschlufs mit nur einer Leitung sprechen, weil für bestehende Signallinien diese Einrichtung, aufser der Umänderung der Apparate, für eine Bahn von 2 000 km 200 000 Mark beansprucht, also 100 000 Mark mehr als bei blos einer Leitung.

Die Möglichkeit, auch eine solche Schaltung für Morse-Korrespondenz mitbenutzen zu können, mufs als sehr willkommen erscheinen; es werden ja fast auf allen österreichisch-ungarischen Bahnen sowohl bei Gegenschlufs als bei Ruhestromschaltung die Glockenlinien anstandslos zugleich mit als Sprechlinien ausgenutzt.

In diesem Aufsatz ist auch noch erwähnt, dafs bei Einschaltung auf Gegenstrom mit einer Leitung die Zuverlässigkeit der Signalgebung von der Strecke aus fraglich wird. Gegen diese Anschauung sprechen folgende Gründe: die Signale in der Station werden in der Weise gegeben, dafs die eigenen Batterien ausgeschaltet und jene der Nachbarstation mit der Erde in Verbindung gesetzt werden; von der Strecke dagegen können noch Signale gegeben werden, wenn auch die Batterien oder Apparate in einer der beiden Stationen untauglich wären oder ganz fortgenommen würden; es mufs nur für Signale von der Strecke, wobei die Signallinie nur entsprechend kürzer wird, genügend Strom zur verläfslichen Hervorbringung von Signalen vorhanden sein.

Die Verschiedenheit der Widerstände übt durchaus nicht den auf den ersten Blick scheinbaren Einflufs auf die von der Strecke gegebenen Signale, weil bei richtiger Schaltung schon beim ersten Signalposten, d. i. beim Weichenwächter, mindestens vier Elektromagnetrollen als Widerstände im Schliefsungskreise liegen, daher die Elektromagnete, welche in Folge dieser Schaltung nie remanenten Magnetismus annehmen, auch jederzeit ansprechen.

Die Echappements verlangen bei dem sehr kräftigen Impuls der sonst stets im Zustande der Ruhe befindlichen Batterie keine so zarte Einstellung, und endlich werden die Anker nach erfolgter Anziehung durch die Bewegung des Laufwerkes wieder mechanisch abgehoben und aus der magnetischen Atmosphäre gebracht.

Aus diesem letzteren Grunde sind auch Ableitungen, welche bei Ruhestromschaltung über die Stelle des Fehlers hinaus ein theilweises Versagen oder das gänzliche Ausbleiben der Signale zur Folge haben, bei Gegenschlufsschaltung, selbst bei heftigerem Auftreten, ohne jeden Einflufs.

Zu berücksichtigen kommt ferner noch der Umstand, dafs diese Einschaltung an etwa 600 Apparaten seit mehr als zwölf Jahren sich als brauchbar erprobt hat, obschon in den Gebirgsstrecken, wo diese Einrichtung besteht, weit mehr Signale von der Strecke gegeben worden sind, wie auf anderen, viel frequenteren Linien, und dafs in richtiger Erkenntnifs der damit verbundenen Vortheile sowohl einzelne ungarische wie österreichische Bahnen daran gehen, versuchsweise Strecken danach umzuschalten.

Vortheile, welche nicht nur der Gegenschlufsschaltung mit nur einer Leitung, sondern auch der von H. Kohlfürst beantragten Schaltung sehr zu Gute kommen, und welche bisher noch nicht erwähnt wurden, sollen hier noch nachgetragen werden.

Digitized by Google

Die Batterie-Instandhaltung, welche bei Ruhestrom eine stete Beaufsichtigung verlangt und zumeist in die Hand von minder befähigtem Stationspersonal gelegt ist, hat fortwährende Stromstärkenschwankungen im Gefolge, die wiederum ein wiederholtes Reguliren der Apparate bedingen; dieser Uebelstand fällt bei Gegenschlufs weg, weil es genügt, in zwei Jahren einmal Nachschau zu halten, wenn hierfür hermetisch geschlossene Leclanché-Elemente zur Anwendung kommen.

Endlich ist nicht zu unterschätzen, dafs bei den Hunderten von Verbindungsstellen zwischen zwei Stationen öfter Unterbrechungen eintreten, die unbeabsichtigte Glockenschläge im Gefolge haben, wenn Ruhestrom angewendet wird; dadurch gewöhnen sich aber die auf einer tieferen Stufe der Bildung stehenden Bahnwärter bald daran, nur jenen Signalen Bedeutung beizulegen, die mit der Fahrordnung zusammenfallen, und werden für die wichtigsten von allen, welche aus besonderen Anlässen bei Gefahr gegeben werden müssen, weniger empfindlich, weil sie auch diese für unbeabsichtigte Glockenzeichen halten. Bei Gegenschlufs fällt auch dieser bisher viel zu wenig beachtete störende Umstand fort, der für sich allein schwerwiegend genug erscheint, die Umschaltung auf Gegenschlufs zu rechtfertigen.

Wenn etwas gegen den Uebergang von Ruhestrom auf Gegenschlufs sprechen würde, so wäre es der Gedanke, dafs das Ueberwachungspersonal, welches beim Ruhestrom sozusagen aufgezogen wurde, sich aus hergebrachter Gewohnheit ungern zu einem neuen System bequemt, und sich aus Mifstrauen und Mifsgunst gegenüber jeder Neuerung nur schwer einschulen läfst. Dagegen zeigt die Praxis, dafs auch dieses Personal, wenn es sich mit diesem System einmal vertraut gemacht hat, sehr bald den Vortheil einer viel geringeren Dienstleistung herausfindet und dann recht gern damit arbeitet.

Wien, Mai 1883. F. Gattinger.

Englands Electric Lighting Act. [1])

Die Electric Lighting Act vom 18. August 1882 verursachte, wie es nicht anders zu erwarten war, eine allgemeine Unruhe. Das neue Gesetz schien das Board of Trade zu ermächtigen, gewissen Personen auf Verlangen Rechte zu ertheilen, für zwei Jahre in einem Bezirke mit Legung von Leitungen, Versuchen und Aenderungen zu schalten, um eine Naturkraft in die Häuser einzuführen, die einige Ausstellungen allerdings höchst anziehend gemacht hatten, aber auch manches Menschenleben gekostet und manche Feuersbrunst verschuldet haben sollte, und für welche man schliefslich mit Rechnungen für gelieferte Coulomb und Watt beschenkt werden würde, die man ohne irgend welches Verständnifs der Sache eben einfach würde bezahlen müssen. Von allen Seiten kamen Ankündigungen von beabsichtigten Konzessionsgesuchen, und die Behörden hatten sich schnell zu entscheiden, ob sie ihre Gemeinden den verschiedenen unternehmungslustigen Gesellschaften zum Spielball überlassen sollten, oder eine derselben bevorzugen, oder lieber sich selbst die nöthige Konzession sichern. Das letztere schien das Rathsamste und ward von vielen Städten, besonders im Norden Englands und in Schottland, erwählt. Nachdem aber einige die nöthigen Vorversuche (Liverpool z. B.) und Verhandlungen, die z. B. auch besondere Vertreter in London erfordern, sehr kostspielig gefunden, ward von allen Seiten petitionirt, die Konzessionsbewilligungen vorläufig aufzuschieben, bis die Gemeinden sich in dieser neuen Sache unparteiischen Rath eingeholt hätten. Der Präsident des Board of Trade gab indefs den wenig tröstlichen Bescheid, dafs das Gesetz keinen Aufschub gestatte. Von Sachverständigen kam aber der Trost, dafs es den Gesellschaften schwer sein würde, ihren Verpflichtungen nachzukommen, und die Anfangs üppigen Gesellschaften, von denen manche wohl nur beweisen wollte, dafs sie existirte, wurden bald ruhiger, so dafs im Januar die Zahl der wirklich eingereichten Konzessionsgesuche nur 106 betrug. Das Board of Trade hatte inzwischen deutlich erklärt, dafs keinerlei Konzession ertheilt werden würde, wo nicht nöthiges Kapital und wirklicher Wille — man fürchtete vielfach Gesuche, lediglich um Andere zu hindern — nachweisbar sei, und namentlich nach dem letzten Memorandum dieses Amtes vom 26. Februar, das als Muster für die Konzessionsgesuche dienen soll, darf man eine ruhige Entwickelung der Frage erwarten. Die anfangs scharfe Fachpresse äufsert sich günstig, und die Zeit für eine Besprechung der Act dürfte gekommen sein.

Die Electric Lighting Act selbst (in 37 Sektionen) giebt nur die allgemeinen Gesetze betreffs Lieferung von Elektrizität und überläfst dem Board of Trade (B. T.) die praktischen Bestimmungen. Die Bestimmungen dieser Behörde sind enthalten in den Rules vom Oktober 1882 und in dem Memorandum vom Februar 1883.

Die Konzession für Beleuchtung eines Bezirkes kann erlangt werden:

1. durch besonderen Parlamentsbeschlufs im gewöhnlichen Wege;
2. durch Lizense seitens des B. T. Hierzu ist die Zustimmung der Ortsbehörden erforderlich. Dieselbe erstreckt sich auf 7 Jahre, kann aber dann erneuert werden;
3. durch Provisional Order seitens des B. T., ohne Zustimmung der Ortsbehörden (bedarf aber Parlamentsbestätigung), ertheilt auf 21 Jahre, nach welcher Periode die ganze Anlage, Werke, Leitungen u. s. w. und alle Rechte der Ortsbehörde auf Verlangen käuflich überlassen werden müssen, einfach nach Schätzung des wirklichen Werthes, ohne Rücksicht auf den finanziellen Zustand des Unternehmens.

Bezirk. Die betreffenden Gesellschaften oder Personen — die eigenthümlicher Weise auch in England Unternehmer (Undertakers) genannt werden, ein Name, der sonst nur den Besorgern von Beerdigungen beigelegt wird — haben ihrem Gesuch eine genaue Karte (Mafsstab nicht weniger als $\frac{1}{63.360}$, 1 Meile = 1 Zoll) des zu erleuchtenden Bezirkes beizulegen, auf der Distrikt A, der Theil, den die Unternehmer während der ersten zwei Jahre erleuchten wollen und müssen, in gelb, und Distrikt B, der Rest, den sie hernach angreifen mögen

[1]) Bei der wachsenden Bedeutung gewerbsmäfsig betriebener Anlagen für Erzeugung und Leitung der Elektrizität hat sich eine Regelung der hierbei auftauchenden, zum Theil durchaus eigenartigen Fragen im Wege der staatlichen Vorschrift, zum Nutzen für Produzenten und Konsumenten, nothig gemacht. England hat den neuen Verhältnissen durch das in der Ueberschrift genannte Gesetz bereits Rechnung getragen, während in Oesterreich die Angelegenheit durch eine Verordnung der Minister des Handels und des Innern (vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 178) geregelt wurde. Auch in Deutschland wird man einer Erwägung dieser Fragen früher oder später naher treten mussen; wir glauben deshalb, der nachfolgende orientirende Bericht uber die bezuglichen englischen Mafsnahmen, obwohl dieselben nach unserer Ansicht, keineswegs direkt auf deutsche Verhältnisse ubertragbar sind, werde für unsere Leser nicht ohne Interesse sein. Die Red.

Digitized by Google

(oder ihre Rechte aufgeben), in blau bezeichnet ist. A sollte mit den Ortsbehörden so vereinbart werden, dafs es nicht den ganzen wohlhabenderen Theil ausmacht, da die Unternehmer sich nachher weigern könnten, B zu versorgen und andere Unternehmer ebensowenig dazu geneigt sein möchten. Nach Ablauf der zwei Jahre kann das B. T. nach dreimonatlicher Kündigung Konzession für einzelne Theile von B bewilligen und andererseits die Behörden oder — falls die Behörden selbst die Unternehmer sind — je 50 Hausbesitzer Beleuchtung verlangen. — Die ursprünglichen Bestimmungen theilten B in Sektionen ein, von denen die Unternehmer jährlich nur eine zuzufügen brauchten.

Kapital. Sind die Unternehmer nicht die Ortsbehörden, denen der Vorzug zu geben ist, so müssen sie binnen 6 Monaten ein für alle Arbeiten im Distrikt A genügendes Kapital bei Seite legen und für die Hälfte desselben dem B. T. gute Bürgschaft stellen. Das Gleiche gilt für die Einzeltheile von B, so dafs Kapital und Bürgschaft sich mit jeder neuen Anlage vergröfsern.

Anlage. Die Unternehmer dürfen überall Hütten (distributing boxes) aufstellen, von denen sie die Arbeiten leiten und in denen sie ihre Mefsinstrumente aufbewahren können. Die Behörden müssen von allen beabsichtigten Leitungslegungen einen Monat vorher und über den Fortgang der Arbeiten genaue Benachrichtigung erhalten; denselben kann die Ausführung der Arbeiten überlassen werden, in welchem Falle der Richter sie anhalten kann, und die Unternehmer nöthigenfalls auf Kosten der sich weigernden Behörden vorgehen dürfen. In allen Streitfragen entscheidet das B. T., welches Vollmacht zum Arbeiten unter Eisenbahnlinien ertheilen kann. Ueberirdische Leitungen sind verboten; Kanäle, Hafenbauten u. s. w. dürfen in keiner Weise gesperrt werden.

Zwangsbeleuchtung der Strafsen (vgl. Bezirk). Nach Ablauf der zwei Jahre müssen alle Anlagen für öffentliche Beleuchtung in A fertig sein; die Behörden können Leitungen für alle Seitenstrafsen eines Teildistriktes B verlangen, ebenso wenigstens zwei Hausbesitzer, falls sie sich kontraktlich für drei Jahre binden und mindestens 20 % der Kosten für Zweigleitung und Lieferung von Elektrizität verbürgen. Alle öffentlichen Lampen in nicht mehr als 150 Fufs (45 m) Entfernung von einer Leitung müssen versorgt werden. Genaue Karten der bestehenden und neu zugefügten Leitungen müssen Allen gegen 1 Mark gezeigt, Kopien derselben für 2 Mark geliefert werden; im Weigerungsfalle Geldstrafen bis zu 10 Pfd. Sterl. = 200 Mark.

Schaltungssystem. Die Wahl desselben steht frei, das Memorandum verfügt aber Näheres nur bezüglich der Parallelschaltung mit positivem und negativem Leiter, zwischen denen alle Lampen parallel einzuschalten sind.

Zeit der Lieferung von Elektrizität. Ein Einverständnifs würde sich namentlich für kleine Orte empfehlen, da ununterbrochener Betrieb bedeutend theuerer ist. Ohne Uebereinkommen gilt ununterbrochene Lieferung, für die ersten 6 Monate indefs kann nur Lieferung zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang beansprucht werden.

Normaldruck (standard pressure). Die Potenzialdifferenz an zwei entsprechenden Punkten darf nicht um mehr als 50 % schwanken, kann sonst für verschiedene Punkte und Zeit verschieden sein unter Einhaltung der Grenzen:

für kontinuirliche Ströme . . 30 bis 200 Volt,
für Wechselströme . . . . . 50 bis 100 Volt

(Wechselstrommaschinen mit nicht weniger als 600 Stromwechseln). Dieser Normaldruck mufs vorher genehmigt werden und darf nicht ohne einmonatliche Kündigung und Erlaubnifs geändert werden.

Lieferung für Häuser. Die Unternehmer haben lediglich den positiven und negativen Pol in jedem Hause zu sichern, sonst mit der Einrichtung im Hause nichts zu thun; dieselbe ist Sache des Baumeisters, wie bei der Gasanlage. Jeder Hausbesitzer kann für jedes Gebäude, nicht mehr als 75 Fufs (23 m) von einer Leitung entfernt, Beleuchtung verlangen, mufs aber eine Leitung zum Hause von mehr als 30 Fufs (9 m) selbst bezahlen, sich auf zwei Jahre binden und, wie oben, für 20 % der Kosten Sicherheit geben, aufserdem das gewünschte Strommaximum selbst bezeichnen, das er nur nach einmonatlicher Kündigung ändern kann; wogegen die Unternehmer bei Zahlungsweigerung oder ungenügender Sicherheit den Strom abstellen dürfen, und nur mit 40 Mark Strafe für jeden Tag, an dem sie Lieferung verweigern oder versäumen, belegt werden können.

Preis. Der höchste Preis ist anzugeben und zu berechnen nach:

1. gelieferter Energie;
2. Elektrizitätsmenge;
3. Strommaximum und Lieferungsdauer.

Als Energieeinheit gilt die Energie, enthalten in einem Strome von 1000 Ampère, der mit einer elektromotorischen Kraft von 1 Volt für 1 Stunde fliefst (was ungefähr zur Speisung von 16 Swan-Lampen zu 20 Kerzen genügen soll). Die Rechnung für das Vierteljahr soll fordern: Einen Durchschnittspreis für 100 Einheiten oder weniger; dann ein Bestimmtes für jede Einheit darüber. Im Falle 2 ist nach Fall 1 zu berechnen, indem die Energie als Produkt aus gelieferter Menge und Potenzialdifferenz an den Abzweigungspunkten der Leitung zum Hause betrachtet wird. Hierbei ist zu bemerken, dafs der Widerstand der Leitung zum Hause die Differenz zwischen den Potenzialen an den Abzweigungspunkten und den Polenden im Hause nicht um mehr als $2\frac{1}{2}$ % vermehren soll. Fall 3 ist ebenfalls nach Fall 1 zu regeln, wobei also Konsument für das Strommaximum zahlen mufs, gleichviel ob er es benutzt oder nicht. Privatkontrakte zur Preisregelung sind gestattet; der Preis der öffentlichen Beleuchtung ist mit den Ortsbehörden abzumachen. Einen Maximumpreis festzusetzen, hält das B. T. für unangebracht, obwohl dazu aufgefordert. Ein Vergleich mit Gas wird oft vorgeschlagen — in der Hoffnung auf Sinken der Gaspreise; dieses Sinken würde sich wohl theilweise durch gröfseren Preis der Gasnebenprodukte wieder ausgleichen.

Inspektionen sind alle 3 Monate vorzunehmen durch besondere Beamten der Unternehmer oder der Behörden, die zur Ernennung solcher Inspektoren verpflichtet sind. Besondere Inspektionen können jederzeit verlangt werden und geschehen auf Kosten der Unternehmer, falls sich Unregelmäfsigkeiten dabei herausstellen. Die Inspektoren der Unternehmer müssen zu allen Besichtigungen zugelassen werden; die betreffenden Apparate unterliegen einer gegenseitigen Kontrole. Die Berichte sind am folgenden Tag einzureichen und haben Zeugnifskraft vor Gericht.

Elektrizitätsmeter müssen gegen eine bestimmte Summe geprüft werden. Jeder Interessirte mufs auf Wunsch mit einem solchen versehen werden, der ihm käuflich oder zur Miethe gegeben wird. Dieselben sind von den Konsumenten in gutem Stande zu halten, worüber sich die Inspektoren jederzeit unterrichten können. Die Unternehmer sind aufserdem berechtigt, die Meter mit Hülfe besonderer, vom B. T. zu billigender Apparate zu kontroliren. Ein besonderer Meter wird nicht empfohlen, da es zweifelhaft sei, ob ein zweckmäfsiger Meter zur Zeit existire.

Sicherheitsvorkehrungen. Das B. T. kann Leiter verwerfen; dieselben müssen wasserdicht umhüllt und fest und sicher verpackt sein. Die Maximalpotenzialdifferenz für Linien zur Ladung von Akkumulatoren ist 4000 Volt, für Hauptlinien 200 Volt — mehr nur unter besonderen Vorsichtsmafsregeln —, für die anderen Linien auch 200 Volt; das Widerstandsminimum des Isolationsmaterials ist 1000 Ohm für die englische Meile (1,45 km). Jedes Polpaar im Hause darf nur einen Strom von 50 Ampère Stärke liefern; für höhere Ampère sind

Digitized by Google

weitere Polpaare anzulegen. Erdverbindungen sind im Allgemeinen verboten, ebenso überirdische Leitungen; gefährdete Stellen sind durch Blitzableiter zu schützen. Jede Linie zum Hause mufs einen Sicherheitsdraht enthalten, der bei einer Stromsteigerung von 100 % schmelzen würde, aufserdem aufserhalb des Hauses eine Vorrichtung zur Ausschaltung des Hauses. Minimumabstand der Polenden im Hause 3 Zoll (77 mm).

Alle diese Bestimmungen gelten im Wesentlichen nur für Glühlampen; für Bogenlampen werden auf Wunsch weitere gegeben werden.

Dies sind die Hauptpunkte der Verfügungen des B. T. Die Act selbst enthält noch Bestimmungen, nach denen die Unternehmer kein Recht haben, die Benutzung einer bestimmten Lampe zu verlangen; Beschädigungen der Apparate und betrügerische Benutzung von Elektrizität als Felonie und schwerer Diebstahl zu bestrafen sind; die Gasgesellschaften auf Verlangen durch das B. T. ihrer Verpflichtung entbunden werden können, falls die Konkurrenz der Elektrizität in einem Bezirke zu stark wird; das Monopol der Regierung für Beförderung von Telegrammen aufrecht erhalten bleibt, so dafs also nach wie vor nur solche Botschaften durch Elektrizität befördert werden dürfen, für die keine Bezahlung geschieht (also z. B. auch die Verhandlungen zwischen Eisenbahnen und ihren Lieferanten auf diesem Wege gesetzlich bleiben); und nur mit Bewilligung der Regierung Leitungen den Telegraphenlinien bis auf 30 Fufs (9 m) genähert werden dürfen, wofern sie dieselben nicht in gerader Linie von mindestens 4 m Länge rechtwinklig kreuzen.

Die Bestimmungen des B. T. betreffen danach vorläufig nur die Benutzung der Elektrizität zur Beleuchtung, obwohl das Parlament die Benutzung allgemein für technische Zwecke regeln wollte, und zwar wieder zunächst Glühlampen in Parallelschaltung. Die Frage ist somit keineswegs erledigt, wie denn auch das B. T. selbst Einwendungen und Ergänzungen erbittet. Was aber hier festgesetzt ist, wird vorläufig in Kraft bleiben, kann allerdings geändert werden. Die Vollmachten des B. T. gehen, englische Abneigung gegen Staatskontrole berücksichtigt, aufserordentlich weit; das Amt kann dispensiren, Konzessionen entziehen, Unparteiische ernennen, entscheidet über strafbare oder unverschuldete Mifserfolge und regulirt alle Preise. Die Regierung hat deutlich das Bestreben, den Gesellschaften ein Vorgehen zu ermöglichen und das Publikum zu schützen, und der Bezirk Chelsea in London ist auf Grund der neuen Verordnungen schon zu einem Vertrage mit der Metropolitan Brush Company gekommen. Der Privatmann wird sich wohl vorsichtig verhalten, und man kann ihm das kaum verargen. Er soll sich binden, das elektrische Licht für zwei Jahre zu benutzen, 20 % der Unkosten tragen, seine Zahlungen zum Theil im Voraus machen oder Sicherheit geben, und hat dabei nur den Weg der Zivilklage offen, wenn sein Licht schlecht oder unzureichend ist; und es wird extra hervorgehoben, dafs die Unternehmer ihre 40 Mark Strafe nur riskiren, wenn die Störung wiederholt und wesentlich ist und wirklich ein Verschulden der Unternehmer vorliegt. Die Unternehmer dagegen haben jederzeit die Macht und in gewissen Fällen das Recht, ihm seine sämmtlichen Lampen plötzlich auszudrehen; man hört gelegentlich, namentlich beim Eigenthümerwechsel von Häusern, davon, dafs eine Gasgesellschaft ihren Forderungen durch Abstellen des Gases schnell gehörigen Nachdruck zu geben wufste. Obwohl diese Punkte ihre volle Wichtigkeit erst erlangen werden, wenn die Anlage im Grofsen vollendet ist und bis dahin eine Klärung der beiderseitigen Interessen zu erwarten ist, so läfst sich doch nicht leugnen, dafs bei der augenblicklichen elektrischen Gründerperiode im Publikum Mifstrauen erwachsen könnte.

Dr. Borns.

Bemerkung über die Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen.

Von W. HALLWACHS.

In der Mittheilung meiner Versuche an Ladungssäulen, im 5. Hefte des Jahrganges 1883 dieser Zeitschrift, wurde das Verhältnifs der beiden während der Entladung und der Ladung die Säule durchströmenden Elektrizitätsmengen zu einander nicht angegeben. Nachdem ich leider erst jetzt den Vortrag des Herrn Aron über »Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben« [1]) gelesen habe, halte ich es für nöthig, das genannte Verhältnifs bei den verschiedenen Versuchen mitzutheilen und den Werthen des Nutzeffektes gegenüberzustellen.

Sei Q die Elektrizitätsmenge, welche das Element bei der Ladung, q diejenige, welche es bei der Entladung durchströmt, und N der Nutzeffekt. Die Versuche ergaben:

No. des Versuches.	$\frac{q}{Q}$	N
2	0,46	0,28
5	0,08	0,06
6	0,34	0,21
7	0,34	0,24
8	0,14	0,06
9	0,12	0,09
10	0,13	0,105
11	0,44	0,37
12	0,49	0,35
13	0,52	0,40
14	0,76	0,45
15	0,67	0,50
16	0,81	0,47
17	0,74	0,49
20	0,96	0,48
22	0,68	0,28
18	0,18	0,08
21	0,66	0,23
23	0,60	0,32
19	0,30	0,20
24	0,60	0,405.

Dabei ist q nach demselben Prinzip wie die Entladungsarbeit berechnet. [2]) Letztere nimmt dem Quadrate von i proportional ab, man braucht daher zur Erlangung gleicher procentischer Genauigkeit $\int i^3(r + w)dt$ nur über einen kürzeren Zeitraum zu integriren, wie $\int i\,dt$. Würde statt bis zum Ende des charakteristischen Abfalles von i^3w bezw. i nur bis zu dem übrigens schwer zu definirenden Anfange desselben integrirt werden, [3]) so wäre in gleicher Weise zu rechnen. Wartet man das Ende des Abfalles ab, so hat man den Vortheil, dafs die zu integrirenden Funktionen nur noch kleine Werthe

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 58 und S. 100.

[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 204.

[3]) Aron, Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 105.

haben und deshalb eine geringe Aenderung in der Wahl des Integrationsgebietes wenig Einfluſs auf die Genauigkeit des Resultates ausübt.

Man kann, wie die obenstehenden Zahlen beweisen, von dem Unterschiede der elektromotorischen Kraft der Elemente beim Laden und Entladen nicht absehen, und die Zahl $\frac{q}{Q}$ den Nutzeffekt nennen, wie es geschehen ist.[1]) Die Ladungssäulen sind ja ganz inkonstante Elemente. Den inneren Widerstand kann man bei der Berechnung des Nutzeffektes allenfalls unberücksichtigt lassen, da derselbe einmal sehr klein ist und aufserdem allerdings bis zu einem gewissen Grade beherrscht werden kann.

Ueber einen neuen Apparat zur Demonstration der Foucault'schen Ströme.

Von DR. A. VON WALTENHOFEN in Prag.

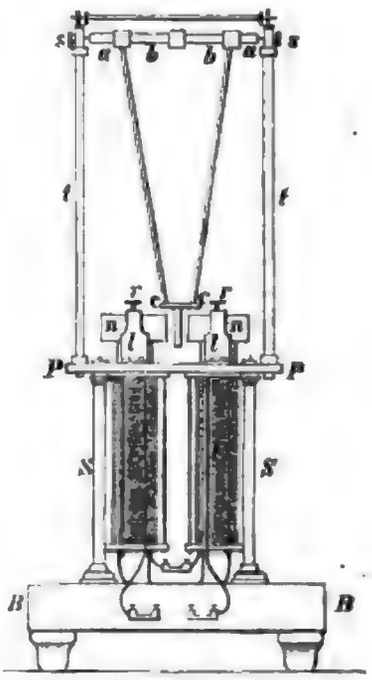
(Aus Wiedemanns Annalen im Auszuge mitgetheilt vom Verfasser.)

Die Absicht, welche mich zur Konstruktion des nachstehend beschriebenen »Induktions-Pendels« geführt hat, war dahin gerichtet, den durch die Foucault'schen Induktionsströme bedingten Arbeitsaufwand durch ein für ein grofses Auditorium geeignetes, möglichst einfaches und augenfälliges, zugleich aber auch eine quantitative Schätzung gestattendes Experiment ersichtlich zu machen. Hierzu schien mir die schwingende Bewegung besonders geeignet, welche zugleich mit Rücksicht auf die Theorie der Dämpfung und der Aperiodizität ein besonderes Interesse darbietet. Die bisher gebräuchlichen Apparate zur Demonstration der Foucault'schen Ströme entsprechen den hier aufgestellten Anforderungen keineswegs.

Das Prinzip meines neuen Apparates, welcher mir einige Vorzüge zu haben scheint, besteht in der Anwendung eines kupfernen Pendels, welches zwischen den Polen eines Elektromagnetes seine Schwingungen ausführt. Die Schenkel eines mit seiner Wölbung in ein festes Grundbret $B\,B$, dessen Stellschrauben in der Zeichnung fortgelassen sind, eingelassenen Elektromagnetes $E\,E$, Fig. 1 und 2, in 0,07 der natürlichen Gröfse, durchsetzen eine mit jenem Grundbrete durch vier Säulen S verbundene messingene Platte $P\,P$. Auf dieser sind die aus messingenen Röhren dreieckförmig hergestellten Träger t, t der Pendelaxe $a\,a$ befestigt. Diese ist zwischen Spitzen beweglich, welche den in jenen Trägern gelagerten Schrauben s, s angehören, die selbst wieder mittels Gegenmuttern in der richtigen Stellung festgeklemmt werden können.

Das Pendel hat folgende Einrichtung: An Stelle der Pendellinse habe ich eine 20 cm lange, 5 cm breite und 1 cm dicke Kupferplatte $k\,k$ von der Form eines Flachringsegmentes gewählt.[1]) Anstatt einer Pendelstange hat der Mechaniker (von welchem auch die Anwendung von Röhren anstatt der von mir vorgeschlagenen gerippten Stäbe für die Träger herrührt) einen trapezförmigen Rahmen $b\,b\,c\,c$ angewendet. Die längere Parallele $b\,b$ dieses Trapezes gehört der Drehungsaxe $a\,a$ des Pendels an, die kürzere (untere) ist mit einer Schiene $d\,d$ zu einem rechtwinkligen Kreuze verbunden, welches auf die konkave Schmal-

Fig. 1.



seite der Kupferplatte $k\,k$ in der Art festgeschraubt ist, dafs die Ebene der Kupferplatte und jene des Trapezes auf einander senkrecht stehen.

Als Führungen beim Einstellen der Polschuhe n, n und zum Festklemmen derselben dienen auf jeder Seite ein paar parallele, oben mit einem Querstücke verbundene Lappen l, welche auf der Platte $P\,P$ festgeschraubt sind, und eine in jenem Querstück enthaltene Klemmschraube r. Die Polschuhe werden so eingestellt, dafs die Kupferplatte mit einem beiderseitigen Spielraume von 1 bis 2 mm zwischen ihnen durchgehen kann.

Giebt man nun dem Pendel eine grofse (z. B. nahezu rechtwinklige) Elongation und läfst es

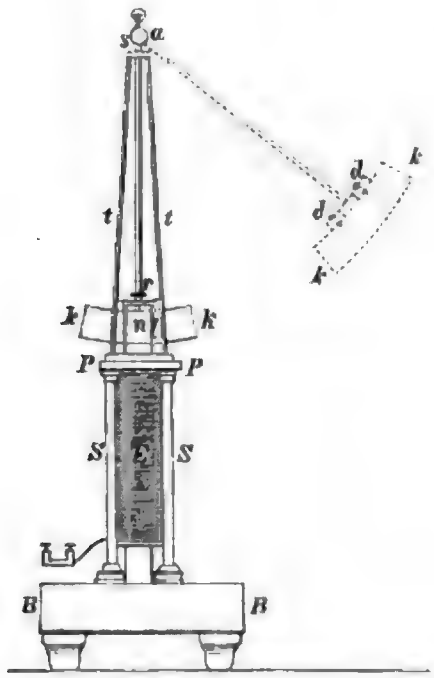
[1]) Aron, Theorie der Akkumulatoren u. s. w. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 105.

[1]) An den kürzeren, in der Zeichnung mit k bezeichneten Schmalseiten ist das Segment etwas abgeschrägt, um einem Anstofsen an die Polschuhe bei engem Spielraum und nicht genau vertikaler Aufstellung des Apparates vorzubeugen. Deshalb habe ich auch kein längeres Flachringsegment angewendet, bei welchem ein Anstreifen schwer zu vermeiden wäre.

Digitized by Google

schwingen, so zeigt sich, so lange kein Strom durch die Drahtwindungen des Elektromagnetes geht, wegen der geringen Reibung auch nur eine geringe Abnahme der Schwingungsbogen. Es tritt aber sofort eine rasche Abnahme der Schwingungsbogen ein, wenn man den Elektromagnet auch nur mit einem Strome von geringer Intensität erregt. Bei Anwendung eines kräftigeren magnetisirenden Stromes wird das Pendel, selbst wenn man es aus den gröfsten Elongationen herabfallen läfst, beim Durchgange durch die Gleichgewichtslage (wie wohl vorauszusehen war) plötzlich gefangen, als wenn es in einer zähen Flüssigkeit stecken bliebe. Auch zur Ausführung dieses ebenso schönen als lehrreichen Vorlesungsversuches eignet sich ganz vor-

Fig. 2.



trefflich die Siemens & Halske'sche (v. Hefner-Alteneck'sche) 50-magnetige Induktionsmaschine, mit welcher man es ganz in der Hand hat, mehr oder weniger aperiodische Bewegungen des Pendels nach Belieben hervorzubringen.

Bei meinem vom Mechaniker W. Grund in Prag nett und dauerhaft ausgeführten Apparate beträgt die Pendellänge ungefähr 0,5 m und sind die 7,5 cm dicken Schenkel des Elektromagnetes mit 28,5 cm langen, aus je drei Lagen gebildeten Magnetisirungsspiralen von 3 mm Drahtstärke versehen. Der Apparat wird aber auch, in kleinem Mafsstabe ausgeführt, zu Vorlesungsversuchen sich eignen. Der Pendelaufsatz läfst sich an bereits vorhandenen Elektromagneten (diamagnetischen Apparaten) leicht anbringen.

Eine quantitative Schätzung der bei einer Pendelschwingung aufgewendeten Induktionsarbeit, welche man wegen der verhältnifsmäfsigen Geringfügigkeit anderer Bewegungshindernisse annähernd dem Verlust an lebendiger Kraft gleichsetzen kann, ist leicht ausführbar, wenn man die Konstanten des Pendels ermittelt hat und zwei auf einander folgende Elongationen abschätzt (oder auch mit Hülfe einer leicht anzubringenden Vorrichtung abliest), nämlich die Elongation, aus der man das Pendel fallen läfst, und den Bogen, um welchen es sodann die Gleichgewichtslage überschreitet.

Die kommende elektrische Ausstellung in Wien.

Wer die Geschichte der elektrischen, ja vielleicht aller Ausstellungen studirt, der wird finden, dafs ihr Werden und Wachsen mit Ueberraschungen verknüpft ist. Die Gegner dieser Veranstaltungen werden nicht selten ihre besten Stützen, und die, welche gern ausstellen möchten, werden oft an der Bethätigung ihres guten Willens gehindert; dies und der Umstand, dafs die Erfinder für solche Gelegenheiten die Früchte ihrer Arbeit aufsparen, macht ja die Zeit vor der Ausstellung jedem Freunde der Sache so interessant.

Die Ausstellung in Wien liefs sich — sehr klein an, sie wird aber recht grofs, in gewissem Sinne — Dank der Szenerie — grofsartig werden. Wenn auch nicht so reich an Ausstellern, so doch reicher an grofsen Ausstellern, als Paris[1]), und daher dieser ersten, uns noch in bester Erinnerung lebenden Veranstaltung in Manchem voraus, in Anderem gleichwerthig und nur in Wenigem zurückstehend, wird dieses Ereignifs einen nicht unrühmlichen Platz in der Geschichte der Entwickelung der Elektrotechnik und in Verallgemeinerung ihrer Kenntnifs einnehmen.

Vorerst sind die Absichten, welche dem ganzen Wiener Unternehmen zu Grunde liegen, sowie die, welche in Paris leitend waren, überaus löbliche. Der Reinertrag wird wissenschaftlichen Zwecken, der Hebung des elektrotechnischen Unterrichts, zugewendet werden. Der guten und nunmehr auch grofsen Sache nahmen sich auch hohe Kräfte an (vgl. S. 86), und — was mächtig an Wissen, Können und Vermögen ist — kommt der Ausstellung werkthätig und wohlwollend entgegen. Wenn die Presse irgend einer Veranstaltung mit ihrer Macht wohlwollend zur Seite stand, so ist's hier der Fall.

Die Leitung der Ausstellung selbst reiht sich den anderen glücklichen Umständen, die wir genannt, bestens an; es werden der Elektrotechnik in Oesterreich viel Freunde, viel Kräfte und neue Lichter gewonnen werden.

Paris bot bekanntlich in seinem Palais de l'Industrie der Ausstellung 29264 qm Raum; in Wien verfügt dieselbe über 33000 qm. Die Vertheilung des Raumes aber gestaltet sich hier wesentlich günstiger als in Paris. Die Unzahl der Räume im oberen Stockwerke des Pariser Industriepalastes ist hier in der grofsen Rotunde des Ausstellungsgebäudes aufgegangen. Ungemein interessant gestaltet sich die Anordnung der Maschinen, der Kessel und des ganzen Theiles der Ausstellung, der eigentlich dem Bau- und Maschineningenieur zufällt. Hoffen wir, wir erwarten es sogar zuversichtlich, dafs auch der elektrische Theil vollauf zur Geltung kommt.

Während man von den 32 Pariser Kesseln mit ihrer 1339 qm Heizfläche aufser den von de Nayer aus Willebroeck wenig sah, baut man hier ein entsprechendes, einen grofsen, gemeinsamen, viertheiligen Schlot im rechten Winkel umfassendes Kesselhaus. Es sind hier

[1]) Die Pariser zählte 943 Aussteller, die Wiener wird an die 600 aufweisen; dort war die Ausstellung von 13 Nationen, hier ist sie ebenfalls von 13 beschickt, nämlich: Oesterreich-Ungarn, Deutsches Reich, Frankreich, Amerika, Belgien, Rufsland, England, Niederlande, Italien, Schweden, Schweiz, Dänemark und die Türkei.

Digitized by Google

52 Kessel, von denen 30 auf stabile Maschinen, 22 auf Lokomobilen entfallen; unter ersteren finden sich auch wieder die de Nayer's. Das Kesselhaus wird ebenso zugänglich sein, als die Maschinenhalle. Den 39 Dampfmaschinen mit 20 Gasmotoren und 1267 Pferdestärken in Paris stehen hier 52 Dampf-, 11 Gas- und 2 kalorische Motoren mit 1459 Pferdestärken gegenüber, in allen Gröfsen von ½ bis 240 Pferdestarken. Es ist mir augenblicklich nicht bekannt, wieviel Dynamomaschinen in Paris waren; hier sind an 150 angemeldet, die 50 Ausstellern angehören. Während in Paris Brush mit 56 Bogen- und Edison mit 400 Glühlichtern die gröfsten Lichtaussteller waren, finden wir hier Brush mit 80 Bogen- und mehreren Hundert Lane-Fox-Lampen; Piette-Krizik mit 73 grofsen Lichtern; Ganz & Comp. aus Budapest mit 1200 Inkandeszenzlampen und einer erklecklichen Bogenlampenzahl; das Haus Siemens & Halske in Wien findet man vor, neben und in der Rotunde — überall! Man verfügt hier über 450 Bogen- und über 3000 Inkandeszenzlampen, während Paris im Ganzen 1383 Lichtquellen hatte. Die Vertheilung des Lichtes in der Rotunde läfst einen ganz unsagbaren Eindruck erwarten!

Die elektrische Eisenbahn in Wien wird wohl vier mal so lang sein, als jene in Paris; gebaut wird sie von Siemens & Halske in Wien, welches Haus überdies eine Anzahl von Kraftübertragungen vorführt. Von Kraftübertragungsfirmen nennen wir noch Gravier (Kuksz, Luedtke & Grether), Piette-Krizik, Schuckert, Egger, Kremenetzky, Gramme und mehrere Andere. Mit dem Telepherage von Fleeming Jenkin kommen wir weit über ein Dutzend Kraftübertragungen hinaus. Die Telephonanlagen in Paris waren ohne Zweifel vollendet; man wird sich hier, nicht wie dort, auf Ader allein beschranken; die baulichen Vorbereitungen lassen an Vorsicht und Kenntnifs in der Anlage — besonders aber an Bequemlichkeit für das andrangende Publikum, die Pariser Einrichtung hinter sich. Das Theater (vgl. S. 308) ist ein Kabinetsttück von improvisirter Architektur und Dekorationskunst; es soll die Effekte der Glühlichtbeleuchtung exemplifiziren, zugleich aber will Krizik hieran die Moglichkeit darthun, mit Bogenlicht für gewisse Falle das theure Glühlicht zu ersetzen; hier im Theater und im Ingenieur- und Architektenverein werden die Vorträge mit Demonstrationen und wissenschaftlichen Vorlesungen (vgl. S. 269) abgehalten werden, durch welche die Elektrotechnik dem grofsen Publikum und den sich für dieselbe interessirenden Ingenieuren und Architekten näher gebracht werden soll. Eine Kunsthalle haben wir auch hier — wie in Paris! Die Beleuchtung wird von Soleillampen nach den mittlerweile gemachten Erfahrungen bestens hergerichtet werden.

Einen Kongrefs allerdings finden wir in Wien nicht, wohl aber eine wissenschaftliche Kommission, welche in 6 dazu hergerichteten Räumen der Südfront des Gebäudes durch mindestens 2½ Monate ihre — hoffentlich erspriefsliche — Thätigkeit entwickeln wird.

Das vorbereitende Komité dieser Kommission mit dem Hofrath Stefan an der Spitze organisirt mit Zuhülfenahme der Münchener, wohl aber noch mehr auf Grund seiner eigenen wissenschaftlichen Erfahrungen, sowie der von seiner beendeten Studienreise mitgebrachten Wahrnehmungen des Regierungsrathes von Waltenhofen aus Prag, die ganze Arbeit dieser Vereinigung — an welcher alles Theil nimmt, was nach der sichtenden Wahl des Obmannes zu den Messungen zugelassen wird. Das Material für diese Kommission dürfte sehr grofs werden, allein der Plan dieses Theiles der Veranstaltung lafst an der reichen Ausbeute für die Wissenschaft kaum einen Zweifel aufkommen.

Zugestehen mufs man, dafs hier die vorzüglichen Konstrukteure Carpentier, Hardy, Ducretet, die Elliot u. A. fehlen werden, dafs die Telegraphie, obwohl durch das K. K. Handels- und das französische Post- und Telegraphen-Ministerium, sowie durch die Verwaltungen Englands, Rufslands, Belgiens, Italiens ganz vortrefflich vertreten, doch nicht so reich sich wird entfalten können, wie in Paris. An unterseeischer Telegraphie gelangen die Apparate der französischen Verwaltung, die der nordischen und Eastern-Telegraphengesellschaft zur Ausstellung. Von heimischen Telegraphenbaufirmen haben wir die Expositionen von Siemens, Schäffler, Egger, Dekert & Homolka u. A. zu erwarten.

Obwohl der äufsere Schmuck der Ausstellung durch den herrlichen Prater, durch die eigenthümlich gigantisch-grotesk und — doch harmonisch anmuthende Rotunde und durch die Anordnung der Bauwerke und vor Allem durch die Lichtwirkungen und die sehr schönen und sorgfältigen baulichen Arbeiten gewahrt ist — werden wir hier die schönen Statuen und Ornamente des Val d'Osne, Christoffle u. A., die in Paris Galvanoplastik und Plastik zugleich vertraten, entbehren müssen. Doch wird die heimische Industrie ihre Kräfte aufbieten und ihr Möglichstes leisten.

An Leitungsmaterial wird Wien wohl fast alles haben, was in Paris war — einige englische Firmen ausgenommen —, hierfür tritt unsere diesfällige junge Industrie durch ihre Vertreter Tobisch, Bondy, Zugmayer, Winiwarter u. s. w. in die Lücke.

Wir dürfen die Akkumulatoren nicht vergessen; mehr als alle Objekte der Elektrotechnik sind sie schwankend in der Parteien Gunst und — Hafs — nein — Zweifel. Es dürften weit über 15 Akkumulatorenformen in Wien auftreten von der alten und doch so werthvollen Planté-Sekundärbatterie bis zu den neuesten Versuchen dieser Art.

Wir haben unsere bevorstehende Ausstellung mit der Pariser, wenn auch nicht sehr gründlich, verglichen. Wie wir vorurtheilslos die diesen Vergleich bedingenden Umstände aufgezählt, so wünschen wir — allerdings nicht mehr so unparteiisch, denn es spricht ja das Gefühl für die Heimath mit — dafs der Erfolg der Wiener Ausstellung den der Pariser noch überrage!

Wien, 11. Juli 1883. J. Kareis.

Rede des Herrn Professor Dr. Wüllner bei Uebernahme des Rektorats der Technischen Hochschule zu Aachen.

Aus dieser am 2. Juli d. J. gehaltenen Rede des hervorragenden Gelehrten, welche die jüngsten Fortschritte auf den verschiedensten Gebieten der Technik zum Gegenstande hat, theilen wir nachstehenden Auszug mit, der, besonders in seinem letzten Theile, das weitgehendste Interesse erregen dürfte.

Einen grofsen Dienst hatte die Elektrizität der Menschheit erwiesen durch ihre Verwendung zur Telegraphie. Es sind jetzt gerade 50 Jahre, dafs zwei Göttinger Gelehrte, der Mathematiker Karl Friedrich Gaufs und der grofse, noch lebende Physiker Wilhelm Weber das physikalische Laboratorium und die Sternwarte durch eine Drahtleitung verbanden, um bei korrespondirenden Beobachtungen sich gegenseitig Zeichen geben und unmittelbar mit einander verkehren zu können; der erste elektrische Telegraph war hergestellt und in praktischem Gebrauche. Gerade 33 Jahre später wurde das erste Kabel zwischen England und Amerika glücklich gelegt, und heute ist die Erde von Drähten umsponnen, die uns jederzeit mit unseren Antipoden in Verbindung setzen. Vor 7 Jahren fand der schottische Physiker Graham Bell, dafs man nicht nur, wie es 15 Jahre früher der deutsche Physiker Reis gethan hatte, Töne auf elektrischem Wege in grofse Entfernungen übertragen kann, dafs vielmehr sich jede Nuance des Klanges und so auch die durch ihre verschiedenen Klänge charakterisirte menschliche Sprache auf viele Kilometer weit entsenden lasse. Wir sind erst auf der ersten Stufe der Entwickelung in der Verwendung des Telephons, welche Ausdehnung dieselbe erhalten wird, läfst sich noch kaum übersehen.

Digitized by Google

Bisher war nur eine Eigenschaft der Elektrizität in den Dienst der fortschreitenden Kultur getreten, die Fähigkeit ihrer raschen Fortpflanzung durch gute Leiter, welche ihre Wirkungen fast in demselben Augenblick in den gröfsten Entfernungen zum Vorschein kommen läfst, in welchem wir bei uns den Schlufs des Stromes bewirken. Es waren uns aber seit dem Anfang unseres Jahrhunderts noch andere äufserst werthvolle Wirkungen des elektrischen Stromes bekannt. Jeder von dem Strome durchflossene Leiter wird erwärmt, um so stärker, je gröfser der Widerstand ist, den der Strom im Leiter findet. Der Widerstand ist am gröfsten, wenn man einen vom Strome durchflossenen Leiter an einer Stelle unterbricht und die getrennten Stellen in kleinen Entfernungen von einander hält. Es entwickelt sich deshalb dort die lebhafteste Glüherscheinung, das elektrische Bogenlicht. Auch feine Drähte können durch den Strom in dauerndes lebhaftes Glühen versetzt werden; sie liefern uns das sanftere, in kleineren geschlossenen Räumen anwendbare Glühlicht.

Führen wir den Strom durch Losungen zersetzbarer Metallsalze, so zerlegt derselbe die Salze und scheidet an der Stelle, wo der Strom die Lösung verläfst, die Metalle ab. Diese Wirkung des Stromes ist nicht nur geeignet, die an der Austrittsstelle des Stromes vorhandenen Pole mit Metallüberzügen zu versehen, sie ist deshalb schon länger nicht nur in der Kleintechnik zum Vergolden und Versilbern, zur galvanoplastischen Vervielfältigung von Medaillen, sondern auch in der Hüttenindustrie verwandt worden.

Indefs war die Benutzung dieser Eigenschaften des galvanischen Stromes eine sehr begrenzte, die Wärme und Lichtwirkung beschränkte sich auf die Erzielung von besonderen Beleuchtungseffekten bei Illuminationen und auf dem Theater, die Metallniederschläge wurden fast nur im Kunstgewerbe benutzt. Denn die Verwendung der Elektrizität war zu theuer; das praktische Leben kann erst dazu übergehen, den Fortschritt in irgend einer Richtung mitzumachen, wenn derselbe nicht mit unverhältnifsmäfsigen Kosten erkauft werden mufs. So lange uns nur die galvanischen Batterien zur Erzeugung konstanter Ströme zu Gebote standen, konnte an die billigere Herstellung der Elektrizität nicht gedacht werden; selbst bei den sorgfältigst hergestellten Batterien waren die in denselben nothwendig verbrauchten Materialien so kostbar, dafs jede andere Erzeugung von Licht erheblich billiger war. In Folge dessen schritt die Verbesserung der elektrischen Lampen kaum vorwärts; mehr als eine einzige in einem Stromkreise zum Leuchten zu bringen, war nicht möglich. Eine brauchbare Glühlampe existirte gar nicht. Die Aufgabe der physikalischen Technik war es deshalb, billigere Quellen für die Ströme zu liefern. Welche Quelle das sein mufste, konnte nicht zweifelhaft sein; die Elektrizität konnte nur aus Arbeit gewonnen werden. Vor jetzt 52 Jahren hatte Faraday entdeckt, dafs, wenn man einen geschlossenen Stromkreis in der Nähe eines magnetischen Poles in Bewegung versetzt, ein Strom entsteht in diesem Kreise; er hatte die sogen. Magnetinduktion aufgefunden. Der so induzirte Strom ist um so stärker, je rascher der Stromkreis bewegt wird und je stärker der Magnetismus des Magnetes ist. Auf Grund der Faraday'schen Entdeckung wurden sofort von Pixii, Saxton und Anderen magnetelektrische Maschinen konstruirt, dieselben lieferten aber zur praktischen Verwerthung zu schwache Ströme; es waren nur Apparate für die physikalischen Laboratorien und Kabinete und wurden auch dort nur verwandt, um die Entstehung dieser Induktionsströme zu zeigen, nicht um dieselben zu anderen Zwecken zu benutzen. Erst in der Mitte der sechziger Jahre versuchte man, durch Anwendung einer grofsen Zahl von Magneten und durch Anwendung einer grofsen Zahl von bewegten Stromkreisen Maschinen zu konstruiren, deren Ströme zur elektrischen Lichterzeugung und Verwendung zur Abscheidung von Metallen geeignet waren. So entstanden die Maschinen der französischen Gesellschaft l'Alliance, mit denen man schon das Licht auf Leuchtthürmen zu unterhalten im Stande war. Der ausgedehnten Verwendung der Maschinen standen aber grofse Hindernisse entgegen, sie mufsten sehr grofs und von sehr grofsem Gewichte sein; sie waren deshalb sehr theuer und lieferten nicht der aufgewandten Arbeit entsprechende Ströme. Dazu kam, dafs die permanenten Magnete an denselben leicht Schwächungen ausgesetzt waren.

Im Januar 1867 geschah denn von Siemens in Berlin der grofse Schritt, der dann in wenigen Jahren zu den Maschinen führte, welche in mannigfachen Formen uns jetzt für alle praktischen Zwecke, mit Ausnahme der Telegraphie, die elektrischen Ströme liefern; er ersetzte die permanenten Magnete durch Elektromagnete, welche Eisenmassen, welche durch den Strom zu Magneten gemacht werden, und wendete als magnetisirenden Strom denselben Strom an, der durch die Bewegung der Stromkreise zwischen den Polen der Elektromagnete erzeugt wurde. Alles Eisen hat einen geringen Magnetismus. Wird deshalb ein Stromkreis zwischen den Enden einer hufeisenförmigen Eisenplatte bewegt, so entsteht in demselben zunächst ein allerdings schwacher Strom; führt man aber um diese Eisenplatten in vielfachen Windungen einen Kupferdraht und läfst den in dem bewegten Stromkreis erzeugten Strom um die Eisenplatte gehen, so verstärkt der, wenn auch zunächst schwache Strom den Magnetismus der Eisenplatte; der so vermehrte Magnetismus verstärkt den Strom im bewegten Stromkreise, und so multiplizirt sich in kurzer Zeit die Wirkung, dafs wir Ströme von früher ungeahnter oder doch nur durch kolossale Batterien von immensem Materialverbrauche gelieferte Ströme erhielten. Die Quelle des Stromes ist die auf die Bewegung des Stromkreises aufgewandte Arbeit, welcher die erzeugten Ströme proportional sind; die Arbeit gewinnen wir aus Wasserkräften oder mit Hülfe der Dampfmaschinen oder Gaskraftmaschinen oder ähnlicher Motoren. An die Stelle der theueren Materialien, wie Zink, Schwefelsäure, Salpetersäure, trat also fallendes Wasser oder Kohle.

Durch die Maschinen von Gramme und Siemens und ihre mannigfachen Modifikationen war eine billige Stromquelle gegeben; die zum Betriebe der elektrischen Maschine erforderliche Arbeit wurde in vollkommenster Weise in Elektrizität umgewandelt. Der Verwendung der Wärmewirkungen des Stromes zur elektrischen Beleuchtung stand aber noch ein Umstand hindernd im Wege; man mufste für jede elektrische Lampe einen eigenen Stromkreis, also eine eigene Maschine haben; kein System der vor sechs Jahren bekannten Regulatoren gestattete, auch nur zwei Lampen durch dieselbe Maschine zum Leuchten zu bringen. Man kannte noch nicht die Möglichkeit der Theilung des elektrischen Lichtes. Nur durch diese aber wurde die Verwendung des elektrischen Lichtes in der Praxis möglich, da das Einzellicht in den meisten Fällen eine Vergeudung von Licht war. Indefs auch diese Aufgabe wurde bald gelöst. Der Ober-Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Berlin, Herr von Hefner-Alteneck, erkannte, dafs eine solche Theilung nur möglich sei, wenn jede Lampe in ihrer Regulirung unabhängig gemacht würde von den Schwankungen des Stromes im Stromkreise; es gelang ihm, dies in einfachster, aber gerade deshalb in genialer Weise zu erreichen durch Anwendung des Prinzipes der verzweigten Ströme. Die Regulirung der Lampe erfolgt, wenn einer der beiden in jeder Lampe gebildeten Stromzweige seine Stromstärke gegenüber dem anderen Strome ändert, nicht wenn beide Ströme durch eine Schwankung in der Stärke des Stromes im ganzen Kreise sich ändern. Damit war das Prinzip der Differenziallampe gegeben; eine Menge verschiedener Formen sind seitdem konstruirt worden. Die erste Differenziallampe datirt aus dem Jahre 1879, und schon zwei Jahre später, im Jahre 1881, konnte bei Gelegenheit der elektrischen Ausstellung zu Paris das Foyer der grofsen Oper durch 36 Lampen erleuchtet werden, welche durch eine einzige Maschine in Thätigkeit versetzt wurden, die sich im Ausstellungs-

Digitized by Google

palast in den Champs élysées befand. Während der vorjährigen elektrischen Ausstellung in München wurde ein Theil des Glaspalastes und ein Theil der Brienner Strafse durch Differenziallampen erleuchtet, deren Stromquelle eine Maschine bildete, welche durch das Wasser der Isar auf dem Maffei'schen Eisenwerk Hirschau, 5 km vom Glaspalaste, getrieben wurde.

Noch weiter sollte aber das elektrische Licht nutzbar gemacht werden; das Bogenlicht, selbst in der Vertheilung der Differenziallampen, hat für kleine geschlossene Räume eine zu grofse Intensität, wir wollen für unsere Zimmer ein sanftes Licht, wie es unsere Gasflammen geben. Läfst sich auch das erreichen? Man erkannte, dafs das möglich war durch Anwendung glühender Drähte, stand aber dort vor der Schwierigkeit, dafs selbst das beständigste Metall, das Platin, bei der lebhaften Weifsglut, die es haben mufs, wenn es hinreichend leuchten soll, zu rasch verzehrt wird. Das feuerbeständigste Material ist auch hier die Kohle, aber nur, wenn sie unter vollständigem Abschlufs der Luft glüht. Es dauerte nicht lange, nachdem man das erkannt, bis die technischen Physiker der Kohle eine Form und den ganzen Lampen eine Einrichtung gegeben, dafs wir in denselben Lichtquellen von der Helligkeit unserer Gasflammen und von hinreichender Dauer erhielten. Swan, Maxim und vor Allem der in Europa in Folge schwindelhafter amerikanischer Reklame lange als Schwindler angesehene Edison konstruirten praktische Glühlampen. Seit der Herstellung der Lampen war indefs nicht jede Schwierigkeit überwunden. Soll die Glühlichtbeleuchtung praktisch werden, so darf die Helligkeit der einzelnen Lampe nicht davon abhängig sein, ob die von derselben Maschine mitbetriebenen Lampen ebenfalls in Thätigkeit sind oder nicht. Die physikalischen Gesetze der Stromverzweigung führten auch hier zum Ziel, und da war es Edison, der es zuerst erreichte, Anordnungen in Maschinen und Stromleitungen zu treffen, welche die Helligkeit jeder einzelnen von mehreren Hundert Lampen ebenso unabhängig von den übrigen machte, wie es jetzt in unseren Häusern gleichgültig ist, ob wir allein eine Gasflamme entzünden oder ob in den übrigen Häusern das Gas brennt. Zwei Jahre waren seit der Konstruktion der Glühlampen verstrichen und im Herbst 1882 feierte auf der Münchener elektrischen Ausstellung die Glühlichtbeleuchtung ihre Triumphe. Die gröfsten Anforderungen in Bezug auf den Wechsel der Beleuchtung stellt das Theater; die Münchener Ausstellung zeigte, dafs das Glühlicht allen diesen Anforderungen entspricht; die Einrichtungen Edison's bewährten sich glänzend. Aber auch sie sind schon überholt. Siemens in Berlin und Andere haben im letzten Jahre Maschinen nach den Sätzen der Stromverzweigung konstruirt, welche in noch vollkommenerer Weise, ohne die bei Edison noch erforderliche Regulirung durch einen Wärter an der Maschine, die Unabhängigkeit der einzelnen Glühlampen von einander liefern. Schon jetzt haben einzelne Theater die Glühlichtbeleuchtung eingeführt und dadurch eine durch nichts anderes zu ersetzende Feuersicherheit erhalten; hoffentlich wird deren allgemeine Einführung nur eine Frage der Zeit sein.

Die von den elektrischen Strömen gelieferte Wärme soll aber noch nach anderer Richtung nutzbar gemacht werden. William Siemens, ein nicht minder genialer Kopf wie sein Bruder Werner, dem die Metallurgie schon eine Menge der bedeutsamsten Fortschritte verdankt, beschrieb im Jahre 1881 einen Versuch, mit dem es ihm gelungen war, etwa 1 kg Stahl in einer Viertelstunde in Schmelzflufs zu bringen. Er selbst zeigte diesen Versuch im Jahre 1881 im Pariser Ausstellungspalaste während der elektrischen Ausstellung. Wie mir der Vertreter der Hüttenkunde an unserer Hochschule, Herr Professor Dürre, mittheilte, geht man schon damit um, auch dieses Verfahren in die Praxis überzuführen, indem man die Kraft des fallenden Wassers zur Erzeugung des Stromes benutzt, der die zum Schmelzen erforderliche Wärme liefert.

Eine nicht minder bedeutsame Anwendung der Eigenschaften der elektrischen Ströme ist die durch sie ermöglichte Kraftübertragung auf elektrischem Wege, die es ermöglicht, einen Arbeitsvorrath, der an einer Stelle gegeben ist, in Entfernungen nutzbar zu machen, auf welche hin eine mechanische Uebertragung ein Ding der Unmöglichkeit ist. Ebenso nämlich wie die auf mechanischem Wege erzeugte Rotation eines Stromkreises zwischen den Polen der Magnete einen elektrischen Strom erzeugt, bewirkt ein in den Stromkreis gesandter elektrischer Strom eine Rotation dieses Stromkreises. Der so bewegte Stromkreis kann seine Bewegung an andere Bewegungsmechanismen übertragen, er kann Arbeit leisten. Stellen wir also an einem Wasserfall eine elektrische Maschine auf und in einer Entfernung von mehreren Kilometern eine zweite, welcher der von der ersten gelieferte Strom zugeleitet wird. Die Arbeit des fallenden Wassers erzeugt in der ersten Maschine den Strom, dieser setzt die in der Entfernung aufgestellte Maschine in Rotation und leistet damit dort die gewünschte Arbeit. Hierdurch ist die seit Jahrzehnten versuchte Lösung der Verwendung des elektrischen Stromes zur Arbeitsleistung gefunden. Die Uebertragung kleinerer Arbeitsmengen auf Entfernung mehrerer Kilometer, der Betrieb elektrischer Eisenbahnen ist bereits in die Praxis übergegangen. Dafs eine Uebertragung der Kraft auf eine Entfernung von etwa 60 km ausführbar ist, hat der Versuch von Marcel Deprez auf der vorjährigen elektrischen Ausstellung zu München gezeigt.

Meine Herren! Noch vor 100 Jahren boten die elektrischen Erscheinungen kaum mehr als ein Spielzeug, vor 50 Jahren gehörten sie noch lediglich in das Laboratorium der Physiker als Gegenstand emsigster Forschung, vor 40 Jahren traten sie im Telegraphen zuerst in den Dienst des praktischen Lebens, den ganzen Verkehr eben so umgestaltend, wie es Lokomotive und Dampfschiff that; vor 16 Jahren wurde das Prinzip der Gewinnung kräftiger Ströme aus Arbeit erkannt, — können wir es im Hinblick auf das, was in den letzten 10 Jahren geleistet ist, gar zu sanguinisch nennen, wenn Reuleaux in einer Rede ausspricht, wir ständen in der Technik auf der Grenzscheide zweier Zeitalter; das Zeitalter des Dampfes beginne in das der Elektrizität überzugehen?

Ohne Kampf soll indefs der Elektrizität nicht der Sieg zu Theil werden. Das Gas nahm die Konkurrenz mit dem elektrischen Licht auf; hatte es bis jetzt noch den Vorzug, dafs überall die Gaseinrichtungen vorhanden waren, dafs dagegen ganz neue Einrichtungen für das elektrische Licht erforderlich sind, so konnte es doch auf die Dauer seine Stellung nur behaupten, wenn bei gleichem Gasverbrauch mehr Licht erzeugt und dafür Sorge getragen wurde, dafs die Verbrennungsgase, welche die Luft verderben, fortgeschafft werden. Beides leistet der von dem dritten der Gebrüder Siemens konstruirte Regenerativbrenner. Die grofsere Lichtmenge erzeugt derselbe durch die Anwendung des physikalischen Satzes, dafs das Leuchten nur eine Glüherscheinung ist, und dafs ein Körper, wie die Kohlentheilchen der Gasflamme, um so heller glüht, je höher seine Temperatur ist. In der gewöhnlichen Gasflamme kommt das Gas kalt zur Flamme, ebenso die Luft, welche die Verbrennung unterhält. Von der durch den Verbrennungsprozefs erzeugten Wärme mufs deshalb zunächst ein grofser Theil verwandt werden, um Gas und Luft auf die Temperatur zu erhitzen, bei welcher die Verbrennung stattfindet. Erhitzt man Gas und Luft, ehe sie in die Flamme treten, bis nahe an die Verbrennungstemperatur, so kann alle ihre Wärme zur Temperaturerhöhung der Flamme verwandt werden, die Flamme leuchtet heller und giebt ein weifseres Licht. Siemens wärmt das Gas und die Luft vor; das Geniale seiner Konstruktion ist aber, dafs er die leuchtende Gasflamme selbst zu diesem Dienste zwingt. Er führt die Verbrennungsgase der Flamme, welche die Flamme mit der Temperatur derselben verlassen, durch ein Rohr ab, um welches ein ringförmiges Rohr sich befindet, durch welches Gas und Luft der Flamme zu-

Digitized by Google

strömen. Die sonst für die Flamme nutzlose Wärme der aus der Flamme entweichenden Verbrennungsgase wird somit in der zweckmäfsigsten Weise ausgenutzt. Dadurch, dafs die Verbrennungsgase, nachdem sie ihre Wärme abgegeben, schliefslich ins Freie geführt werden, wird auch das Verderben der Zimmerluft durch dieselben verhindert. Die Siemens'schen Brenner werden in allen Gröfsen gefertigt, bis zu solchen, welche die Lichtstärke von 1200 Flammen haben, die also mit schwachem elektrischen Bogenlicht vergleichbar sind.

Auch der Dampf will keines seiner Gebiete der Elektrizität abtreten. Der grofse Vorzug elektrischer Lokomotiven ist der, dafs sie ohne Feuer und Dampf arbeiten. Die Arbeit wird in einer Zentralstation an einer feststehenden elektrischen Maschine geleistet und von dieser auf die Maschine der Lokomotive übertragen. In Bergwerken, in Tunnels, in denen die Feuergase der Lokomotive die Luft verderben, bieten die elektrischen Lokomotiven daher grofse Vorzüge. Man hat nun zunächst vor einigen Jahren feuerlose Lokomotiven konstruirt, welche auf der Eigenschaft des Wassers beruhen, dafs es bei hohem Druck erst bei einer sehr hohen Temperatur zum Sieden kommt und bei der hohen Temperatur dann Dämpfe liefert, deren Spannung diesem hohen Drucke gleich ist.

Füllt man deshalb einen Lokomotivkessel, den man durch schützende Umhüllungen vor Wärmeabgabe nach aufsen hütet, mit Wasser, welches unter dem Drucke von etwa 12 bis 14 Atmosphären auf 190 bis 200° erhitzt ist, so kann man die in diesem Wasser vorhandene Wärme lange Zeit zum Treiben der Lokomotive, zur Arbeitsleistung benutzen. Das Wasser verdampft durch die im Kessel im heifsen Wasser aufgespeicherte Wärme. Dasselbe kühlt sich dabei ab und kann so lange benutzt werden, bis es auf diese Weise auf eine Temperatur herabgesunken ist, bei welcher die Spannung des Dampfes nicht mehr grofs genug ist, um die verlangte Arbeit zu leisten. Die feuerlosen Lokomotiven sind schon vielfach im Gebrauch und haben sich im Allgemeinen gut bewährt. Sie haben indefs einen Nachtheil, dafs sie nämlich Anfangs mit sehr hohem Druck arbeiten, der dann in Folge der geleisteten Arbeit rasch kleiner wird.

Eine sehr viel vollkommenere Lösung des Problems, eine in der That feuerlose und dampflose Lokomotive, hat in der letzten Zeit Herr Moritz Honigmann konstruirt; es ist eine Dampfmaschine, die auf den ersten Blick allen Prinzipien der Theorie zu widersprechen scheint. Dieselbe wird geheizt durch den arbeitenden Dampf selbst; sie braucht nur einmal auf einer Zentralstation angeheizt zu werden; sowie sie dann beginnt, Arbeit zu leisten, hält sie sich selbst, je nach den gewählten Verhältnissen, durch Verwendung des Dampfes, der die Maschine treibt, kürzere oder längere Zeit auf einem nahezu konstanten Spannungszustande. Der von Herrn Honigmann benutzte physikalische Satz ist in den Kreisen der Physiker seit langen Jahren bekannt. Im Jahre 1822 publizirte Faraday in den Annales de chimie et de physique eine Notiz, dafs ein Thermometer, dessen Kugel mit Salz bestreut sei, in den Dampf von siedendem Wasser gehalten, eine Temperatur über 100° annehme, dafs man also mit Dampf von 100° eine höhere Temperatur erzeugen könne. Diese Notiz Faraday's begleitete der Redakteur der Annalen, Gay-Lussac, mit der Bemerkung, dafs die Thatsache in Frankreich längst bekannt gewesen sei, ja auch, dafs man durch Einleiten der Dämpfe von siedendem Wasser in Salzlösungen die letzteren bis zu ihrem Siedepunkt erhitzen könne, also bis zu Temperaturen, die weit höher sind, als diejenigen der Dämpfe. Die Dämpfe werden in der Salzlösung kondensirt und geben dabei ihre ganze Wärme an die Salzlösung ab; sie müssen deshalb die Salzlösung so lange weiter erhitzen, bis diese keine Dämpfe mehr festhalten kann, bis sie also selbst zum Sieden kommt. Der Satz war auch keineswegs in Vergessenheit gerathen, er ist wohl jedem Physiker bekannt und oft genug in den physikalischen Vorlesungen experimentell vorgeführt worden. Dafs dieser Satz aber in so eminent bedeutsamer Weise praktisch verwerthet werden könnte, das erkannte erst der Scharfblick eines Technikers. Herr Honigmann konstruirt seinen Dampfkessel aus zwei Theilen, einem inneren eisernen Zylinder und einem diesen umhüllenden ringförmigen Zylinder. Der innere Raum wird mit einer gewissen Quantität konzentrirter Aetznatronlauge beschickt, welche bei etwa 190° siedet, der äufsere ringförmige Raum erhält das Wasser, dessen Dampf die Maschine treiben soll. Soll die Maschine in Thätigkeit versetzt werden, so wird zunächst durch Einleiten von gespanntem Dampf in das Wasser des Kessels der ganze Kessel auf die Temperatur gebracht, welche der Dampfspannung entspricht, mit welcher die Maschine arbeiten soll, somit also, wenn ein Ueberdruck von 3 Atmosphären verlangt wird, auf etwa 145°. Während der Dampf bei den anderen Maschinen, nachdem er den Kolben getrieben, in die Luft entweicht, wird er jetzt durch eine Röhrenleitung in die Natronlösung geführt und in dieser vollkommen kondensirt. Der aufgenommene Dampf erhitzt die Natronlösung über die Temperatur des Wassers; eine nur wenige Grade höhere Temperatur der Natronlauge genügt, um an das Wasser die nöthige Wärme abzugeben, die zur Bildung des für die weiter zu leistende Arbeit erforderlichen Dampfes und zum Konstanthalten der Temperatur des Kessels nothwendig ist. Je mehr Dampf die Maschine verbraucht, um so mehr wird auch der Natronlösung zugeführt, um so mehr Wärme in derselben zur Disposition gestellt. Die Heizung der Maschine regulirt sich somit selbst

Aber haben wir hier nicht das dem Prinzipe der Erhaltung der Kraft widersprechende Perpetuum mobile? Keineswegs, denn durch die Aufnahme des Dampfes als Wasser verdünnt sich allmälig die Lösung und damit sinkt ihr Siedepunkt herab; die Maschine kann deshalb nur so lange Arbeit leisten, bis der Siedepunkt so tief herabgesunken ist, dafs die Differenz der Temperaturen der Lösung und des Wassers nicht mehr grofs genug ist, um von der Lösung die zur Dampfbildung nöthige Wärme dem Wasser zuzuführen. Um 5 Stunden lang 5 Pferdestärken zur Disposition zu haben, bedarf es einer Beschickung des inneren Cylinders mit 500 kg Natronlauge. Dann mufs die Lauge wieder eingedampft bezw. der Kessel mit neuer Lauge beschickt werden.

Die Honigmann'sche Lokomotive wird der elektrischen das Terrain ganz gewaltig streitig machen, ja, wird sie voraussichtlich zunächst schlagen. Denn sie hat einen grofsen Vorzug vor jener; bei der elektrischen Lokomotive mufs derselben die Kraft durch eine Leitung von der Zentralstation zugeführt werden, die Honigmann'sche Lokomotive trägt ihren Kraftvorrath in sich selbst, sie ist, einmal angeheizt, von nichts Anderem mehr abhängig. Sie giebt aber ebenso wenig wie die elektrische Lokomotive Rauch oder Dampf ab, sie kann deshalb in Tunnels und Gruben angewandt werden, sie kann auf den Strafsen laufen, ohne dafs durch das Geräusch des ausgestofsenen Dampfes eine Störung des Verkehrs zu befürchten ist. Sie bietet den geheimnifsvollen Anblick eines sich bewegenden Mechanismus, an welchem keine Triebkraft zu erkennen ist.[1])

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien 1883.] Die Vorbereitungsarbeiten in der Rotunde schreiten rüstig vorwärts. An den Schornstein (vgl. S. 269), für den 700 cbm Mauerwerk verwendet wurden, schliefst sich das Kesselhaus mit zwei in rechten Winkeln angebauten Flügeln von je 64 m Länge an; dasselbe wird durch gedeckte Gänge mit der Maschinengalerie in Verbindung stehen

1) Wie wir erfahren, wird Herr Honigmann seine epochemachende Erfindung in einigen Wochen auf der Berliner Hygiene-Ausstellung im Betriebe vorführen. D. Red.

Digitized by Google

und eine bebaute Fläche von 2 250 qm bedecken. Die gesammte Erdbewegung in den Galerien und dem Kesselhause beläuft sich auf rund 2 000 cbm, und an Mauerwerk entfallen auf das Kesselhaus und dessen Rauchzüge 250 cbm, auf die Fundamente für 14 stabile Dampfkessel 150 cbm, auf die Fundamente für 22 Dampfmotoren (Lokomobilen und Halblokomobilen), welche eigene Feuerung besitzen, 150 cbm, auf die Fundamente für stabile Dampfmaschinen und 8 Gaskraftmaschinen mit rund 1 200 Pferdekräften zum Betriebe der Dynamomaschinen 1 200 cbm, auf die Fundamente für die Transmissionen, Dynamomaschinen und diverse andere Einrichtungen etwa 900 cbm, im Ganzen also etwa 3 350 cbm Mauerwerk, welches zum gröfsten Theile vollendet ist. — Das Theater, in welchem während der Dauer der Ausstellung allabendlich alle Effekte der elektrischen Beleuchtung sowohl im Zuschauerraum als auf der Bühne vorgeführt werden sollen, schreitet seiner Vollendung entgegen. Die ganze 103 m lange und 14,5 m breite Südostgalerie für sich in Anspruch nehmend, wird es durch ein in reichem Renaissancestyl ausgeführtes Portal gegen das Osttransept zu abgeschlossen. Durch einen 4 m breiten Haupteingang gelangt man in ein Entrée mit den Kassenräumen und von da in ein splendid ausgestattetes Foyer mit Konditorei. Von hier aus führen zwei Treppenaufgange in das gegen die Bühne zu abhängig gebaute, 23 m lange Parterre des Zuschauerraumes, der zugleich bei den populärwissenschaftlichen Vorlesungen und Demonstrationen als Hörsaal dienen wird und ungefähr 300 Personen fassen dürfte. Hinter den Sitzreihen erhebt sich eine erhöhte Plattform für die Darstellungen mit dem Szioptikon, Bildmikroskop und ähnlichen optischen Instrumenten, während vor denselben ein vertieftes Orchester für 25 Musiker den Zuschauerraum von der 14 m breiten und 11 m tiefen Bühne trennt, an welche sich die 10 m tiefe Hinterbühne anschliefst. Die Bühneneinrichtung besorgt die Gesellschaft »Asphaleia« nach dem System Gwinner; Versenkung und Dekorationszug werden, diesem System entsprechend, auf hydraulischem Wege betrieben, zu welchem Zwecke die vorhandene Wasserleitung mit nur 3 Atmosphären Druck benutzt wird; ein Hauptkennzeichen für die Veränderung im Dekorationswesen, welche dieses System bedingt, bildet der Wegfall der bisher üblichen Soffiten, Prospekte und Koulissen, an deren Stelle lauter doppelt konturirte Versetzstücke treten, die von einem sogen. »Horizonte« umschlossen werden. Den Rest der Galerie füllen die Garderoben, Dienerzimmer und die Räume für die funktionirenden Elektriker. Sowohl der Parterreraum als auch die Bühne und die Garderoben haben mehrfache Ausgänge, die theils in den Hof, theils ins Freie führen, so dafs das Theater betreffenden Falls in einem Zeitraume von 1 bis 2 Minuten vollständig entleert werden kann.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] Nachdem nunmehr auch der Plan für die Aufsenbeleuchtung des Ausstellungspalastes und seiner Umgebung endgültig festgestellt worden ist, können wir über dieselbe im Anschlufs an das auf S. 269 Mitgetheilte noch Folgendes berichten: Den überraschendsten und zugleich originellsten Anblick dürften die Hauptfront des Rotundengebäudes und die vor demselben befindlichen Gartenanlagen bieten, weil sich daselbst alle Wirkungen der elektrischen Beleuchtung in den verschiedenartigsten Gruppirungen und Abstufungen dem Auge der Beschauer darbieten werden. Die Arkaden, rechts und links von dem Südportale, sollen von dem sanften Lichte der Glühlampen erhellt werden, und zwar die rechtsseitigen durch eine Reihe Lane-Fox-Lampen, die linksseitigen von Jablochkoff-Lampen. Eine Beleuchtung nach amerikanischem System in der Weise, wie sie in Amerika zur Beleuchtung ganzer Stadttheile gebräuchlich ist, wird zum ersten Mal in den grofsen Parterre-Anlagen vor der Rotunde eingerichtet werden. Auf zwei grofsen eisernen Mastbäumen, von der Semaphoren-Fabrik S. Rothmüller & Co. als Ausstellungsgegenstände unentgeltlich beigestellt, wird in einer Höhe von 25 m, also in der Dachfirsthöhe eines vierstöckigen Hauses, je ein Kranz von fünf starken Bogenlichtern angebracht sein. Auf dem Rotundengebäude selbst werden in verschiedenen Höhen auf den äufseren Galerien Reflektoren aufgestellt werden, um entfernte Gegenstände zu beleuchten, und die zehn runden Oeffnungen der äufsersten Laternengalerie unterhalb der Krone mit eben so vielen Reflektoren besetzt sein, welche einen mächtigen Strahlenkranz nach allen Richtungen der Windrose aussenden werden. Aufserdem kommen noch auf jede Ecke des Hauptportales gröfsere drehbare Ozeanreflektoren, welche entfernt liegende Strafsentheile bestreichen werden. Vor dem Westportale wird eine Lokomotivlampe ihr Licht über die vorliegende Lichtung ausbreiten, und dadurch die auf derselben aufgestellten Eisenbahnsignale beleuchten. Der Vorplatz vor dem Nordportale, der Bahnhof der daselbst mündenden elektrischen Eisenbahn, die Standplätze der Wagen, ferner die Trace der elektrischen Eisenbahn selbst und die mit ihr parallel gehende nördliche Zufahrtsstrafse werden mit Bogenlichtern, dagegen die Zufahrtsstrafse vom Volksprater zum Südportale mittels Glühlampen beleuchtet werden. Endlich kommen für die Aufsenbeleuchtung noch fahrbare Beleuchtungsapparate zur Verwendung; jeder derselben besteht aus zwei Wagen, von denen einer einen Dampfkessel und eine stromerzeugende Dynamomaschine, der andere ein Gerüst mit darauf befestigten Bogenlampen trägt, welches, scheerenförmig eingerichtet, sich bis zu einer Höhe von 15 m erheben läfst. Im Ganzen wird die Beleuchtung des äufseren Schauplatzes der internationalen elektrischen Ausstellung einer Lichtentfaltung von ungefähr 100 000 Kerzen entsprechen.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] Die Zahl der Anmeldungen ist in den letzten Tagen bis auf 570 gestiegen; daher wurde bereits auch die Herrichtung des nordöstlichen Hofes zur Unterbringung von Ausstellungsgegenständen in Angriff genommen. — Von Regierungen fremder Staaten werden sich ferner offiziell an der Ausstellung betheiligen: das Königl. belgische Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Brüssel, das Konigl. dänische Marine- und das Kriegsministerium in Kopenhagen, die englische Post- und Telegraphenverwaltung in London, das französische Kriegsministerium, das Ministerium der Marine und der Kolonien, das Handelsministerium, das Ministerium des öffentlichen Unterrichts, das Ministerium für Post und Telegraphie und die Polizeipräfektur in Paris, die Königl. italienische Telegraphenverwaltung in Rom, die Kaiserl. ottomanische Telegraphenverwaltung in Konstantinopel und die Kaiserl. russische Telegraphenverwaltung in St. Petersburg.

[Die Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Darmstadt.] Die Einreihung der Elektrotechnik unter die Lehrgegenstände der technischen Hochschule in Darmstadt, worüber in der Elektrotechnischen Zeitschrift, 1882, S. 427, berichtet worden ist, hat nunmehr eine feste Gestalt angenommen.

> »S. K. H. der Grofsherzog haben durch Allerhöchste Entschliefsung vom 6. Juni die Errichtung einer elektrotechnischen Schule an der technischen Hochschule als sechste Abtheilung, mit allen Rechten und Pflichten, wie solche durch die bezüglichen Paragraphen der organischen Bestimmungen dieser Hochschule näher präzisirt sind, zu genehmigen geruht.«

Die technische Hochschule in Darmstadt zerfällt demnach jetzt in folgende sechs Abtheilungen: 1. Bauschule; 2. Ingenieurschule; 3. Maschinenbauschule; 4. Chemisch-technische Schule; 5. Mathematisch-naturwissenschaftliche Schule; 6. Elektrotechnische Schule.

Zum Vorstand der sechsten Abtheilung ist Professor Dr. Kittler ernannt.

Bei Aufstellung eines Studienplanes für die hierdurch den Studirenden der anderen technischen Gebiete gleich-

Digitized by Google

geordneten Elektrotechniker waren folgende Gesichtspunkte maßgebend.

Die Ausbildung der Elektrotechniker erstreckt sich auf einen vierjährigen Kursus. In den beiden ersten Jahreskursen empfängt der künftige Elektrotechniker die allen übrigen Technikern gemeinschaftliche allgemein erforderliche mathematisch-naturwissenschaftliche Vorbildung. Der dritte und vierte Jahreskursus gewährt eine umfassende theoretische und praktische Ausbildung auf dem gesammten Gebiete der Elektrizität, während gleichzeitig die Maschinenbauschule die Aneignung der nothwendigsten maschinellen Kenntnisse und Constructionen anstrebt.

Für das nächste Jahr sind speziell folgende Fachkollegien und Uebungen in Aussicht genommen:

1. Magnetismus und Elektrodynamik (Wissenschaftliche Grundlagen der Elektrotechnik, II. Theil). Prof. Dr. Kittler 2 Stunden im Winter.
2. Magnetelektrische und dynamoelektrische Maschinen. Kraftübertragung. Derselbe 3 Stunden im Winter.
3. Elektrische Beleuchtung. Derselbe 2 Stunden im Sommer.
4. Prinzipien der Telegraphie und Telephonie. Derselbe 2 Stunden im Sommer.
5. Potenzialtheorie mit besonderer Anwendung auf Elektrizitätslehre. Prof. Dr. Dorn 2 Stunden im Sommer.
6. Elektrische Eisenbahnsignale. Prof. Dr. Schmitt 1 bis 2 Stunden im Winter.
7. Elektrische Hochbahnen. Prof. Landsberg 1 Stunde im Sommer.

II. Elektrotechnisches Praktikum. Prof. Dr. Kittler 6 Stunden im Winter und Sommer.

a) Galvanische Arbeiten: Bestimmungen von Potenzial-Differenzen, Stromstärken und Widerständen. Anwendungen auf die elektrischen Verhältnisse in Dynamomaschinen, Bogen- und Glühlichtlampen. Kabeluntersuchungen.

b) Bestimmung der von Motoren auf elektrische Maschinen übertragenen Arbeit.

c) Photometrische Untersuchungen.

[Druck und die Koerzitivkraft des Stahles.] Nach Clémandot kann man dem Stahl eine dauernde Koerzitivkraft ertheilen, wenn man denselben nicht nur stark zusammenpreſst, was schon öfters versucht war, sondern auch gleichzeitig stark abkühlt, um den schädlichen Einfluſs der Erhitzung zu beseitigen. Die Mittheilung an die Académie des Sciences giebt leider keine Maſsangaben. So gehärteter Stahl soll, nachträglich erhitzt, sogar geschmiedet werden können, ohne dadurch ein weniger werthvolles Material für permanente Magnete zu werden, und aufserdem andere, sehr bedeutende Vorzüge besitzen, die jedenfalls eine anderweitige Untersuchung der Frage wünschenswerth machen. Er soll nämlich nicht spröde und unbearbeitbar sein, wie der auf gewöhnliche Weise durch plötzliches Abkühlen gehärtete Stahl, sondern weich sein, sich feilen und bohren lassen. Nach Professor Abel beabsichtigt man, diese Experimente Clémandots im Arsenal zu Woolwich zu wiederholen, um zu sehen, ob die Beobachtung sich praktisch verwerthen liefse, z. B. auch für Panzerplatten.

(Comptes Rendus, Bd. 95, 1882, S. 587.)

[Mikrophone mit metallischen Elektroden.] Es ward neuerdings vielfach bezweifelt, ob man gute Mikrophone auch aus Metallen [1]) darstellen, oder ob schlechtere Leiter wie Kohle allein hierzu benutzt werden könnten. Bekanntlich hatte Hughes in einem seiner ersten Experimente einfach drei lose über einander gelegte Nägel angewandt. J. Munro legte nun im März der Society of Telegraph Engineers in London verschiedene Metallmikrophone vor. Drahtgaze läfst sich verwenden, wenn man ein Stück Gaze fest einspannt und ein anderes, groberes leicht gegen das erstere anpreſst; oder wenn man zwei Scheiben nimmt, von denen die kleinere, gröbere wieder durch eine Feder nach Bedarf gegen die feste feinere gezogen wird. Die Feder läfst sich praktisch durch einen Elektromagnet ersetzen, und die lose Scheibe kann man wie einen Hut pressen, so dafs sie nur mit ihrem Rande gegen die feste Scheibe federt. Auch eine gespannte Eisenkette kann, in den Stromkreis eingeschaltet, als Mikrophon dienen. Drahtgaze wird ferner benutzt in Munros Thermo-Mikrophon. Ueber ein Drahtgestell ist ein Stück Gaze gelegt; von einem gegenüber befindlichen Gestell strecken sich nach der Gaze herüber zwei Drähte, zwischen denen ein anderes kleineres Stück Gaze ausgespannt ist; beide Gazen ruhen also auf einander, konnen auch durch ein Gewicht beschwert werden. Erhitzt man die Gazen durch eine Spirituslampe und verbindet die beiden Telephondrähte mit den beiden Gestellen, so dafs die Thermoströme also direkt zum Telephonempfänger führen, so hört man bald ein eigenes Geräusch — das man wohl kaum wie Munro einer durch die Hitze beförderten Entladung (discharge) zwischen den Gazen zuzuschreiben braucht, da die sich ausdehnenden Drähte unter Geräusch gegen einander reiben müssen — und der Apparat ist sehr wohl für Sprechzwecke geeignet. Auch das bekannte Stab-Mikrophon — ein Kohlenstäbchen, das durch eine Feder gegen die Ränder seiner Lager gepreſst wird — läfst sich in Eisen darstellen, und Rost schadet dem Instrumente wenig, so lange der Stab nicht eingerostet ist. Ferner wurde gezeigt das Korn-Mikrophon, bestehend aus einem kleinen, mit Schraubenstücken [1]) gefüllten Metallkästchen, an dessen Seitenwänden die Drähte angeschraubt werden. Taucht man dieses Kästchen in Alkohol oder Oel, so verschwinden die störenden Summgeräusche, ohne dafs die Leistungsfähigkeit des Instrumentes beeinträchtigt wird. J. Munro glaubt die Wirkung des Mikrophons im Gegensatze zu der Berührungstheorie so erklären zu müssen, dafs die Schallwellen unmittelbar den Abstand der sogenannten Berührungspunkte regeln, und dafs die Stärke der zwischen den Elektroden an den Berührungspunkten stattfindenden Entladungen damit wechselt.

Im Anschlufs an diese Vorlesung zeigte Stroh ein Hammer- und Ambos-Mikrophon, mit dem man die Abstände an den Berührungspunkten eines thätigen Mikrophons messen kann. Dasselbe besteht aus zwei Paar Pfosten (aus Messing), die auf einem Bret einander gegenüber befestigt sind. Das hintere Paar ist durch ein festes Kohlenstäbchen verbunden; auf dem vorderen spielt lose eine Kohlenschneide, auf der ein kleiner, sehr leichter Konkavspiegel festsitzt, während die Spiegelaxe, ein Kohlenstäbchen, sich nach hinten erstreckt und quer auf dem festen Kohlenstabe ruht. Der Stromkreis theilt sich, nach beiden Pfostenpaaren sich abzweigend, und enthält aufser dem Mikrophon ein Telephon und einen Schlüssel. Der Spiegel wirft ein von einer Lampe ausgehendes Strahlenbündel auf einen Schirm, und zwar so, dafs eine Bewegung des Lichtbildes nach unten eine Entfernung der Kohlenstäbe von einander anzeigt, eine Bewegung nach oben dagegen Annäherung und bessere Berührung. Auf das Bret wird eine Uhr

---

[1]) Wir nehmen hierbei Gelegenheit, im Hinblick auf die Prioritätsansprüche, welche Dr. R. Ludtge auf Grund seines inzwischen erloschenen deutschen Patentes No. 4000 vom 12. Januar 1878 auf die Erfindung des Mikrophons erhoben hat, auf eine Entscheidung hinzuweisen, welche das Kaiserl. Patentamt unterm 25. März 1882 auf eine Nichtigkeitsklage gegen D. R. P. No. 4000 getroffen hat. Hiernach soll der Patent-Anspruch nach den Worten »wie oben beschrieben« nur die durch Zeichnung und Beschreibung dargestellte Konstruktion schützen, und daher sind in dem Patent-Anspruche die zu weit tragenden und namentlich das früher bekannte Kohlentelephon Edisons mit umfassenden Worte »Berührung zweier elektrisch leitender fester Körper« zu ersetzen durch die Worte »Berührung zweier metallischer Körper«, im übrigen aber ist der Nichtigkeitskläger mit seinem Antrage, das Patent Nr. 4000 hinsichtlich der in Fig. 1 der Patentzeichnung dargestellten Konstruktion für nichtig zu erklären, abzuweisen. D. Red.

[1]) Eisenfeilicht u. s. w.

Digitized by Google

gelegt. Sowie der Strom mittels des Schlüssels unterbrochen wird, schweigt natürlich das Telephon und das Lichtbild springt plötzlich nach oben, bei Schliefsung des Stromes ebenso plötzlich zurück nach unten. Ebenso zeigt sich bei allen Störungen im Mikrophone stets die Bewegung nach oben, sowie das Telephon schweigt, und der helle Fleck geht zurück, sowie man durch einen leichten Schlag auf das Bret das Mikrophon wieder in Ordnung und das Telephon wieder zum Tönen gebracht hat. Ferner bleibt das Lichtbild während regelmäfsiger Wirkung des Mikrophons dauernd nach unten abgelenkt, so dafs also während der Periode des sogenannten Mikrophonkontaktes gar keine oder wenigstens schlechtere Berührung (Abstofsung) stattfindet. Diese Beobachtungen gelangen am besten bei Anwendung von drei Chromzellen, wobei die Ablenkung 1 mm betrug; mit mehr Zellen erfolgen gröfsere Ablenkungen, aber auch störendes Zischen, und der Fleck bleibt nicht ruhig. Aus den Dimensionen des Apparates folgt, dafs bei der Ablenkung von 1 mm der Abstand der Kohlenstäbe 0,0005 mm betrug.

Dr. Borns.

[Fernsprechverbindung Berlin-Potsdam.] Zwischen den Fernsprechanstalten in Berlin und in Potsdam ist eine unmittelbare Verbindung hergestellt worden durch eine etwa 33 km lange Leitung mit vier Drähten, welche von dem Berliner Vermittelungsamte II in der Mauerstrafse nach dem Vermittelungsamt in Potsdam läuft. Dadurch ist den Theilnehmern der Fernsprecheinrichtung in der einen Stadt die Moglichkeit geboten, mit Theilnehmern der Fernsprecheinrichtung der anderen Stadt unmittelbar zu sprechen.

[Auf- und Abgabe der Telegramme durch Telephon.] Zur Erleichterung des Telegraphenverkehrs in Pest hat der ungarische Kommunikationsminister eine Einrichtung einzuführen beschlossen, die in Deutschland schon seit langem allgemein besteht. Es soll nämlich das Pester Telephonnetz mit der dortigen Zentral-Telegraphenstation in Verbindung gebracht und den Abonnenten des Telephonunternehmens gestattet werden, vom 15. Juli d. J. angefangen, ihre Telegramme auch in diesem Weg aufzugeben oder in Empfang zu nehmen.

[Telephon in Zürich.] Nach einer Mittheilung der Schweizerischen Bauzeitung, Bd. 1, S. 152, hatte Zürich am 1. Mai 1883 im eigentlichen Stadtbezirk ein Telephon auf 53 Einwohner. (Vgl. S. 270.)

[Telephongesetz in Belgien.] Die belgische Deputirtenkammer hat ein Gesetz angenommen, welches den Telephonbetrieb in Belgien regelt. Nach demselben kann die Regierung den Betrieb selbst in die Hand nehmen oder Konzessionen dazu an Privatgesellschaften auf die Dauer von nicht über 25 Jahren ertheilen; nach Ablauf der Konzessionsdauer geht die Telephonanlage an die Regierung über, welche auch schon nach Ablauf des zehnten Jahres die Anlage käuflich an sich bringen kann.

[Zeitballdienst in Greenwich.] Nach Electrician, Bd. 11, S. 75, theilt der Königliche Astronom W. H. M. Christie in seinem Jahresberichte mit, dafs in dem automatischen Falle des Zeitballes zu Greenwich kein Versager vorgekommen ist. An 3 Tagen konnte der Ball wegen des heftigen Sturmes nicht aufgezogen werden. Der Ball ist während des ganzen Jahres um 1 Uhr nachmittags fallen gelassen worden, mit Ausnahme von 5 Tagen, wo die telegraphische Verbindung nicht in Ordnung war, ferner eines Tages, wo derselbe zufällig durch telegraphische Signale um 4 Sekunden zu früh fiel, und von 14 Tagen, wo der Strom schwach war und die Hemmung durch den Wärter ausgelost wurde. Die Uhr von Westminster behauptete ihren guten Ruf; die Fehler betrugen unter einer Sekunde an 66 % der Beobachtungstage; die Fehler zwischen 1 und 2 Sekunden an 25 %, zwischen 2 und 3 Sekunden an 6 % und zwischen 3 und 4 Sekunden an 3 %. Sie überstiegen nie 4 Sekunden.

[Verminderung der Temperaturstörungen bei Quecksilbertropfen-Kontakten für Uhren.] Eine der gewohnlichsten Kontakteinrichtungen an Uhren besteht aus einem in einem kleinen metallenen Näpfchen befindlichen Quecksilbertropfen, durch welchen ein mit dem Pendel der Uhr fest verbundenes Platinblättchen in einer gewissen Schwingungsphase hindurchstreicht. Diese Einrichtung wirkt recht gut, so lange der Tropfen nicht verstaubt oder oxydirt ist; es ist jedoch kaum möglich, ihn zu erneuern, ohne den Gang der Uhr zu stören oder im besten Falle Kontakte auszulassen. Man hat daher vielfach das Näpfchen durch ein enges kommunizirendes Rohr mit einem Quecksilberreservoir verbunden, in welchem ein Stempel oder Kolben mittels Schraube auf- und niederbewegt werden kann. Es genügt alsdann eine kleine Senkung des Kolbens, um den alten Tropfen überfliefsen und einen neuen an seine Stelle treten zu lassen. Diese Einrichtung zeigt jedoch den neuen Uebelstand, dafs die Gröfse des Tropfens in Folge von Temperaturveränderungen fortwährend wechselt, so dafs bei hohen Temperaturen häufig eine plötzliche Verkleinerung des Tropfens durch Ueberfliefsen, bei niedrigen Temperaturen aber ein Versinken des Tropfens in die Verbindungsröhre erfolgt, so dafs ein Kontakt nicht mehr stattfindet. Der letztere Fall hat sich bei Beobachtungen auf der Berliner Sternwarte in Nächten, in welchen die Temperatur schnell sank, oft in unangenehmer Weise bemerkbar gemacht, indem in Folge des Ausbleibens der Sekundenschläge auf dem Registrirstreifen gröfsere Beobachtungsreihen verloren gingen. Aufserdem übt die fortwährende thermische Volumenänderung des Tropfens einen störenden Einfluss auf den Gang der Uhr. Alle diese Uebelstände hat nun der Beobachter Dr. V. Knorre in einfacher Weise dadurch beseitigt, dafs er dicht unter dem Tropfen einen Hahn anbringen liefs, welcher die Kommunikation des Tropfens mit dem Reservoir zu unterbrechen erlaubte. Nach Abschlufs dieses Hahnes wird das Quecksilberquantum so klein, dafs die Aenderung des Volumens von den extremen Sommertemperaturen bis zu den extremen Wintertemperaturen keinen irgend merklichen Einfluss hat. In Verbindung mit guten Kondensatoren, durch welche der Extrastromfunken bei den Stromunterbrechungen und Schlüssen fast ganz absorbirt wird, hat diese Einrichtung in den letzten Jahren bei zwei Pendeluhren ganz befriedigend gearbeitet. Damit sich das Quecksilber im Reservoir ungehindert ausdehnen kann, wird zweckmäfsig der Kolben nach Erneuerung des Tropfens und Abschlufs des Hahnes wieder zurückgezogen. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 3. Bd., S. 26.)

[Eine elektrische Eisenbahn in der Schweiz] wird projektirt von St. Maurice nach Pontresina, etwa 7,5 km lang, als Theil eines gröfseren Netzes. Vor Eroffnung des Gotthardtunnels ging der Verkehr zwischen der Schweiz und Italien via Chur und Chiavenna über den Splügenpafs; die schweizerischen Bahnen enden jetzt in Chur, während für das italienische Netz Chiavenna der Endpunkt sein wird, beide Punkte sollen durch eine elektrische Bahn verbunden werden; die Entfernung beträgt von Chur bis St. Maurice 76,5 km, von hier bis Chiavenna 48,8 km, im Ganzen also 125 km, wovon zunächst die Konzession für oben genannten Theil nachgesucht wird. Man wird hierbei die vorhandenen Wasserkräfte nutzbar machen. Erfüllt diese erste Strecke die gehegten Erwartungen, so soll der übrige Theil ausgeführt werden.

[Die Frage der unterirdischen Leitungen in New-York.] Nach Engineering, Bd. 34, S. 415, hat sich in New-York ein Comité für unterirdische Verbindung gebildet, um Jedem ohne weitere Umstände und Unkosten Anschlufs an Licht-,

Digitized by Google

Telegraphen-, Telephon- und andere Linien zu ermöglichen. Augenblicklich liefern in New-York 21 Gesellschaften Elektrizitat für verschiedene Zwecke, von denen 11 Telegraphengesellschaften sind; einige von diesen, wie z. B. die Edison-Gesellschaft, haben Erlaubnifs, unterirdische Leitungen zu legen. Es ist aber einleuchtend, dafs solche Vollmachten nicht allen Bewerbern bewilligt werden können, da sonst, bei täglichen Gesuchen von Hausbesitzern um Anschlufs, die Strafsen stets gesperrt sein würden. Das genannte Comité will nun die Anlage von Leitungen und Verzweigungen vereinfachen oder, wenn möglich, ein System anwenden, wonach alle Gesellschaften vereint nach einer bestimmten Regel vorgehen und gewisse Arbeiten gemeinschaftlich ausgeführt werden könnten.

[Zur Streitfrage »Gas versus elektrisches Licht«] bringt F. W. Griffin in einem Briefe an eine Bristol-Zeitung einige interessante Punkte. Neben den gewöhnlich anerkannten üblen Wirkungen, herrührend von der Erwärmung und Ueberfüllung der Luft mit Kohlensäuregas, wird oft vergessen, wie schädlich die Quantitäten von Wasserdampf wirken, die die Gasverbrennung produzirt. Feuchte Wärme ist sehr viel nachtheiliger als trockene Wärme, was Arbeiter in Bergwerken, Tunneln u. s. w. sehr wohl wissen. Im Mont-Cenis-Tunnel stellte man die Arbeit ein, wenn die Temperatur 30° überschritt. Du Bois-Reymond erklärt trockne Luft von 77° für absolut tödtlich, hält ein Arbeiten in trockener Luft von 50° für kaum noch möglich, in feuchter Luft von 40° dagegen schon für höchst gefährlich. So gehen nach Dr. Stapff die Arbeiten in den Comstock mines in Nevada gewöhnlich bei einer Temperatur von 42 bis 46° vor sich; bei der dort aufserordentlich trocknen Luft hat man in einzelnen Fällen sogar eine Temperatur von 54° überschritten, wo dann aber die fatalen Folgen bald eintraten. Ein anderer gefährlicher Begleiter unseres Gases ist die schweflige Säure, die während des Verbrennens desselben gröfstentheils in Schwefelsäure übergeführt wird. Dr. Prout liefs diese in offenen Wasserbehältern absorbiren und konnte ihre Anwesenheit deutlich nachweisen. Der Schwefelsäure besonders ist es zuzuschreiben, wenn sich farbige Stoffe, glänzende Metalle, Pflanzen u. s. w. nicht in Räumen halten wollen, in denen Gas gebrannt wird. Die Bibliothekare des Athenäum-Club in London, der London Institution und anderer Gesellschaften, beklagen sich, dafs die Ledereinbände der Bücher bald zu einem mürben Pulver mit stark saurem Geschmacke reduzirt werden. Das Londoner Gas ist allerdings notorisch schlecht genug.

[Elektrische Steuerung von Luftballons.] G. Tissandier hat seine Versuche über die elektrische Steuerung von Luftballons fortgesetzt und beabsichtigt, einen langlichen Ballon von 900 bis 1000 cbm im Freien fliegen zu lassen. Der Motor besteht aus drei Theilen: einer Schraube mit Flügeln von 2,85 m Durchmesser, konstruirt nach den Angaben von V. Patin, einer Siemens'schen Dynamomaschine von äufserster Kleinheit und einer Chromsäurebatterie. Nach dem Génie civil, 1883, S. 252, wiegt die Schraube nur 7 kg; die Flügel bestehen aus Seide, die mit Gummilack bestrichen und über Stahldraht gespannt ist. Die vom Pariser Hause Gebrüder Siemens gebaute Dynamomaschine hat einen im Verhältnifs zum Durchmesser sehr langen Anker. Die Montirung besteht ganz aus Gufsstahl auf einem Holzrahmen. Die Maschine wiegt 55 kg. Die Maschine treibt die Schraubenwelle durch Räderübertragung von 10 auf 1. Sie liefert eine Leistung von 100 mkg in der Sekunde, mit 55 % Nutzeffekt; dabei war die Stromstärke 45 Ampère, die Potenzialdifferenz an den Klemmen 40 Volt. Die Batterie mit Kalibichromat besteht aus 24 Elementen, in Hintereinanderschaltung in 4 Abtheilungen. Jedes Element enthält in einem parallelepipedischen Troge von 4 l aus Hartgummi 10 Zinkplatten zwischen 11 Retortenkohlenplatten. Das Gewicht eines Elementes ist 7 kg. Zur Füllung wird eine sehr konzentrirte und sehr saure Lösung genommen, so dafs die Batterie über 2½ Stunden konstant bleibt. Die Füllungsflüssigkeit wird aus einem mit Blei belegten Kupfergefäfse durch Röhren jeder Batterieabtheilung zugeführt; sie fliefst in die Elemente ein, wenn das Gefäfs gehoben, und aus ihnen wieder aus, wenn es gesenkt wird. Aus den in Auteuil angestellten Versuchen läfst sich schliefsen, dafs der Fortbewegungsapparat, bei dem Gesammtgewichte von 3 Mann, 3 Stunden hinter einander regelmäfsig die Arbeit von 12 bis 15 Mann leisten kann, d. h. 75 bis 100 mkg.

BRIEFWECHSEL.

In der Vereinssitzung vom 22. Mai hielt Herr Professor Dr. Neesen einen Vortrag über die im Jahre 1882 angemeldeten Patentgesuche, dessen Zweck doch wohl augenscheinlich der gewesen ist, das erfindende Publikum so heranzubilden beim Nachsuchen der Patente, dafs die dazu beim Patentamt aufzuwendende Arbeit ein Minimum wird.

Dieser Zweck wird aber leider sehr vereitelt durch das Urtheil des Herrn Professor, der wohl ein sehr guter Referent ist, darum aber doch ein sehr schlechter Patentanwalt sein kann. Ein Patentanwalt sitzt bekanntlich zwischen dem Erfinder und dem Referenten, und ist er es, welcher zu jeder Zeit einmal von der einen Seite, ein andermal von der anderen Seite einen Puff bekommt. Ein Patentanwalt ist ein Geschäftsmann, der eine tüchtige technische Bildung sich erworben haben soll. Ist er das erstere nur, so wird er dem Patentamt eine Last und dem Erfinder ein Leiden. Ist er nur das letztere, so mag er ja der Stolz der Referenten sein, aber auch die Freude der Konkurrenten.

Ein Patentanwalt darf bei aller technischen Erfahrung nie vergessen, dafs er zu seinem Geschäfte Kunden nöthig hat und es ihm kein Mensch in der Welt danken würde, wenn er vor lauter Edelmuth mit dem Erfinder und Barmherzigkeit mit den Referenten am Hungertuche nagt.

Die gröfsten Schwierigkeiten, mit denen der Patentanwalt zu kämpfen hat, sind erstens die Erfinder, welche sich zum grofsen Theil aus Nichtsachverständigen rekrutiren, und zweitens die eigenartigen Ansichten der Referenten der einzelnen Klassen.

Kommt ein Erfinder zum Patentanwalte, der Sachverständiger in seiner Branche ist, so hat der Patentanwalt leichtes Spiel; er bringt die Eingabe an das Patentamt in die richtige Form, das ist Alles. Kann dies der Erfinder allein, so thut er es. In beiden Fällen werden von diesen Patenten wenige zurückgewiesen werden, denn der sachverständige Erfinder ist über die Neuheiten in seinem Fache ziemlich orientirt.

Ist aber der Erfinder ein Laie, so ist er nicht allein die Plage des Patentamtes, sondern in viel grofserem Mafse diejenige des Anwaltes. Solche Leute über die Grenzen eines Patentes, den Werth desselben u. s. w. aufzuklären, ist oft unmöglich. Möge doch der Herr Professor ein Mittel angeben, wie die Erfinder des perpetuum mobile, der Flugmaschine u. s. w. zu kuriren sind! Fast gleich schwer ist es, die Leute davon zu überzeugen, wie die Zeichnungen sein müssen, wie die Beschreibungen abgefafst und wie die Ansprüche formulirt sein müssen.

Wie manchmal kommt es vor, dafs die Erfinder einfach sagen, ich will es so. Will der Anwalt also seinen Kunden nicht verlieren oder, besser gesagt, seinem

Digitized by Google

vis-à-vis zuschicken, so thut er, wie gewünscht, ohne auch nur im Geringsten sein Gewissen zu beladen oder seinem Renommée zu schaden.

Oft aber wird die gute Absicht des Anwaltes dadurch vereitelt, dafs das Patentamt zu nachsichtig ist und dadurch den Anwalt Lügen straft. In den Ausführungsbestimmungen heifst es z. B. über die Formate der Zeichnungen: 33 × 21, 33 × 42 u. s. w. Wird aber eine Zeichnung 21 × 33, d. h. 21 cm hoch und 33 cm breit eingereicht, dann wird sie auch angenommen.

Als sehr schwierig für den Anwalt bezeichnete ich die eigenartigen Ansichten der Referenten der einzelnen Klassen, indem ich der Meinung bin, dafs der der Kommission referirende Sachverständige die Hauptstimme bei der Beurtheilung einer Erfindung hat.

Würde z. B. der Anwalt nach seiner Ansicht die Patent-Ansprüche formuliren, so würde er oft den Erfinder schädigen bezw. unzulässige Ansprüche stellen. Er müfste vielmehr sich in die Denkungsweise des Referenten hineinarbeiten, was aber bei Referenten von 89 Klassen nicht durchführbar ist und daher dahin geführt hat, lieber mehr als zu wenig zu fordern.

Es kommt dies, so erkläre ich es mir, wohl hauptsächlich darauf an, ob der Referent mehr oder weniger praktische Kenntnisse besitzt, und ob der Referent mehr danach neigt, Prinzipien zu patentiren oder Konstruktionen.

Um mich nicht zu weit zu verlieren, will ich drei Patente aus Klasse 50 anführen, ob da eine Einigkeit in der Art der Beurtheilung liegt.

Wegmann in Zürich bekam ein Patent auf die Anwendung von Porzellan zu Walzen zum Mahlen von Getreide. Bekannt waren Walzen von Eisen, Granit u. s. w.

Als ich dann einst ein Patent auf die Anfertigung von Walzen aus Korund beantragte, bekam ich die Antwort: »da man schon Walzen aus Hartgufs, Porzellan und Granit kenne, so wäre Korund nichts Neues.«

Oscar Oexle in Augsburg hat unter No. 9881 folgenden Patent-Anspruch bewilligt bekommen:

»Die Anordnung, bei einem Paar Walzen zu Mahlzwecken beide Walzen nach gleicher Richtung drehen zu lassen, und zwar so, dafs die arbeitenden Flächen sich in entgegengesetzter Richtung bewegen.«

Es ist dies also Patentirung eines Prinzipes.

A. Hildt in Berg-Stuttgart hat in No. 7972 gar keinen Patent-Anspruch.

Es ist mit Recht diesen Ausführungen entgegenzusetzen, dafs das Patentamt noch zu jung ist, um sich schon feste Normen gestellt haben zu können; dann möge man aber bedenken, dafs seit dieser Zeit auch der Patentanwalt erst existirt!

Direkt unrichtig aber sind die Anschauungen über die Einreichung der ausländischen Patente. Die den Anwalten übersandten Patente kommen diesen von ausländischen Anwalten fertig bearbeitet zu. In den seltensten Fällen machen wir hier die Uebersetzung. Wir haben nur unseren Namen herzugeben und die weiteren Verhandlungen mit dem Patentamte zu führen, und es ist die Hauptsache, die uns übersandten Erfindungen umgehend einzureichen, um die Priorität zu wahren.

Unter den von Anwalten eingereichten Patenten befinden sich, nicht hervorgehoben, meistens diejenigen Patente noch einmal, die vom Patentamte zurückgewiesen worden sind, und es ist nun am Anwalte, die entstandenen Schäden zu repariren, und gar manches Patent mufs auf diesem Wege nachträglich vom Patentamte bewilligt werden, was vordem zurückgewiesen worden ist. Ich bemerke hier, dafs die Patent-Anmeldung einer Inkandeszenzlampe, die, vom Erfinder selbst eingereicht, zurückgewiesen worden ist, dann aufs Neue, durch einen Anwalt besorgt, vom Patentamte bewilligt worden ist.

Dafs mehr Verfügungen bei Patentanwalten benöthigt werden, ist das beste Zeichen für sie, dafs sie sich noch lange nicht gleich mit den Ansichten des Patentamtes einverstanden erklären, wie es ja viel eher der Laie thut.

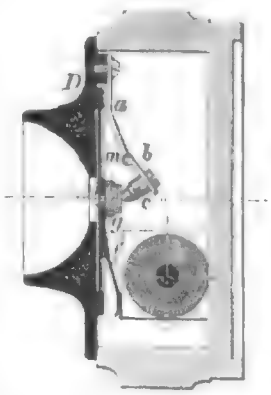
Dafs es auch Fälle giebt, wo der Fehler direkt beim Anwalte zu suchen ist, will ich auch gern zugeben, das liegt aber in dem grofsen Uebelstande, dafs sich Jeder Patentanwalt nennen darf, Jeder Patentanwalt sein kann.

Das Amt eines gewissenhaften Patentanwaltes ist aber sehr schwer und bedarf für ein gegenseitiges leichtes Arbeiten viel mehr der Unterstützung der Herren Referenten als der Vorwürfe.

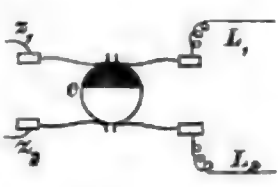
Felix v. d. Wyngaert.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 20875. Neuerungen an Pendelmikrophonen. E. Berliner in Boston.] Damit der bewegliche Mikrophonkontakt *c* eine gröfsere Leichtigkeit seiner Bewegung bekomme, ist derselbe nicht, wie sonst üblich, an einer Feder oder im Scharniere, sondern an einem zwischen zwei feinen Körnerspitzen drehbaren Arme *b* aufgehängt. Die mit einem Kautschukring am Rand umgebene Membran *m*, welche den festen Kontakt *g* trägt, ist nur an der oberen Seite gegen den Deckel *D* durch den Arm *a* festgeklemmt, während sie in der Mitte beim Schliefsen des Deckels durch eine mit Kautschuk überzogene Feder *f* gedämpft wird. *h* ist die Induktionsrolle des Instrumentes. — Vgl. 1882, S. 361.



[No. 21444. Neuerungen an Fernsprechapparaten und Fernsprechsystemen. J. H. Rogers in Washington.] Die Neuerungen sollen, behufs Geheimhaltung telephonischer bezw. telegraphischer Mittheilungen, es unmöglich machen, dafs durch Einschaltung entsprechender Empfänger in die Leitung zwischen zwei Stationen Mittheilungen aufgefangen werden. Die Anordnung dazu entspricht der schon auf S. 281 des Jahrganges 1882 ausgesprochenen, ganz nahe liegenden Vermuthung: ein rasch umlaufender Umschalter oder Vertheiler *c* setzt abwechselnd die beiden nach dem gemeinschaftlichen Empfänger oder nach zwei getrennten Empfängern führenden Leitungen L_1 und L_2 mit den vom Geber oder zwei getrennten Gebern kommenden Zuleitungen z_1 und z_2 in leitende Verbindung. Hübsch gestaltet sich die Sache, wenn anstatt der zwei parallelen Leitungen eine in sich zurücklaufende Leitung mit mehreren Stationen benutzt wird.

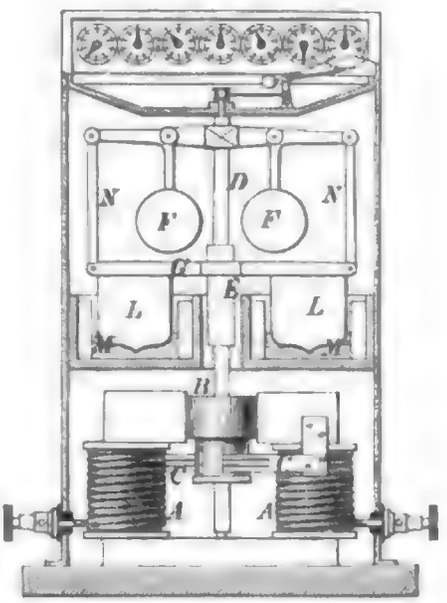


Digitized by Google

[No. 21304. Neuerungen an Akkumulatoren für Elektrizität. S. Cohné in London.] Der Cohné'sche Akkumulator wird auf folgende Weise hergestellt: Eine Bleiplatte oder ein Bleiblatt von passender Gröfse, am zweckmäfsigsten etwa 0,3 qm grofs, bei etwa 2 mm Dicke, wird mit einer Lage von Quecksilbersulfid ($Hg\,S$), ungefähr 170 g auf 0,3 qm zu bekleidende Oberfläche, bedeckt. Zur bequemeren Aufbringung auf die Bleifläche wird das Schwefelquecksilber mit etwas verdünnter Schwefelsäure zu einer Paste angemacht. Die Bleiplatte wird nach dem Bekleiden in die Form eines Kastens oder einer Spirale so zusammengebogen, dafs die Schwefelquecksilberschicht von der Bleiplatte umschlossen ist, und dient in dieser Form als positive Elektrode. Die negative Elektrode wird in gleicher Weise, jedoch in etwas kleineren Dimensionen hergestellt. Beide Platten sind durchlöchert und werden getrennt, d. h. jede für sich in ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Gefäfs eingesetzt. Die Ladung der Zellen erfolgt auf gewöhnliche Weise. Sobald der elektrische Strom eintritt, wird Wasserstoff entbunden, der in dem Mafse seines Freiwerdens Quecksilbersulfid reduzirt. Die Oberfläche der Bleiplatte wird mit einer Schicht metallischen Quecksilbers bedeckt, und das sich bildende Amalgam zersetzt das Wasser, ohne das Blei anzugreifen. Es ist damit immer für Wasserstoff gesorgt, welcher rückwärts oder vorwärts wandert, je nachdem die Zellen geladen oder entladen werden. Auf diese Weise wird Bleisuperoxyd gebildet, während der ausgeschiedene Schwefel als Widerstand wirkt. An Stelle des Quecksilbersulfids ($Hg\,S$) kann auch ein Quecksilbersulfat, wie z. B. schwefelsaures Quecksilberoxydul ($Hg_2\,SO_4$), angewendet werden.

[No. 21371. Neuerungen an Kohlenbrennern für elektrische Lampen. C. Wetter in London.] Das Patent schützt ein Verfahren zur Herstellung der Kohlenbügel für Glühlichtlampen aus Haaren und speziell aus Menschenhaar. Die Haare werden, um sie von ihren fettigen Bestandtheilen zu befreien, entweder in ein alkalisches Bad gebracht, oder auch mit verdünnten Säuren, welche die Struktur des Haares nicht angreifen, behandelt oder entsprechend lange Zeit einer mäfsigen Hitze ausgesetzt. Hierauf werden die Haare ausgestreckt und getrocknet und schliefslich in gewöhnlicher Weise in Formen karbonisirt. Die so hergestellten Kohlenbügel sollen dichter, reiner, biegsamer und dauerhafter sein als solche, die aus Holz, Papier oder anderen Stoffen hergestellt sind; auch haben sie durch die rohrförmige Gestalt der Haare den Vortheil einer gröfseren, strahlenden Oberfläche, als massive Kohlenbügel von gleicher Masse.

[No. 20828. Neuerungen an Elektrometern. H. St. Maxim in Brooklyn.] Der patentirte Mefsapparat besteht im Wesentlichen aus einem elektromagnetischen Motor A, B, C mit einer Hemmungsvorrichtung, welche bewirkt, dafs die Antriebsgeschwindigkeit des Motors in einem bestimmten Verhältnisse zu der Stromstärke steht, die ihn in Wirkung setzt, und aus einem Zählwerk, welches von diesem Motor getrieben wird und die Zahl von dessen Umdrehungen bezw. die geleistete Arbeit angiebt. Das Hauptmerkmal dieses Apparates bildet die Hemmungsvorrichtung. Sie besteht aus einem Zentrifugalregulator D mit Schwungkugeln F und Hülse E, welcher durch Stangen N und Traverse G mit



zwei oder mehr Schaufeln L in Verbindung steht, die sich in einem mit Oel oder Glycerin gefüllten Gefäfse M bewegen. Da nun aber bei gröfserer Geschwindigkeit des Motors und also auch der Schaufeln der den letzteren von der Flüssigkeit geleistete Widerstand im direkten Verhältnisse zum Quadrat ihrer Geschwindigkeit wächst, so sind diese Schaufeln L unten so geformt, dafs diese Unregelmäfsigkeit ausgeglichen wird.

[No. 20822. Neuerungen an der Herstellung und Verbindung der leuchtenden Bügel in Glühlampen. W. Crookes in London.] Um eine möglichst reine, namentlich von anorganischen Bestandtheilen reine Kohle zu erhalten, behandelt Patentinhaber das zur Herstellung der Bügel zu verwendende faserige Material entweder vor der Verkohlung oder nach dieser mit Fluorwasserstoffsäure oder durch Erhitzen der bereits verkohlten Faser in einem Raume, der freies Chlor enthält. Um Kohle von grofser Homogenität, Dichtigkeit und Elastizität zu erlangen, wird Zellulose irgend welcher Art mit einer Lösung von Kupferoxyd in Ammoniak behandelt, um eine Auflösung

Digitized by Google

derselben zu bewirken. Nachdem das Ammoniak verdampft ist, wird das Kupfer aus der so gewonnenen Masse mit Hülfe von verdünnter Schwefelsäure bis auf die den Enden des Bügels naheliegenden Theile entfernt und dieser selbst zwischen Fliefspapier getrocknet und dann verkohlt. Die Verbindungsstellen zwischen den Bügelenden und Leitungsdrähten werden mit einer syrupartigen Lösung von Zellulose in einer Lösung von Kupferoxyd in Ammoniak überstrichen und allenfalls noch mit einem galvanischen Metallüberzug versehen.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

A. Beringer, Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen. Gekrönte Preisschrift. Berlin 1883. Julius Springer. 2,40 M.

A. Pütsch, Die Sicherung der Arbeiter gegen die Gefahren für Leben und Gesundheit im Fabrikbetriebe. Berlin 1883. Fr. Kortkampf.

Der Telegraph in administrativer und finanzieller Hinsicht. Stuttgart 1883. Kohlhammer.

Dr. L. Grätz, Die Elektrizität und ihre Anwendung zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Metallurgie, Telephonie und Telegraphie. 291 Abbild. Stuttgart, J. Engelhorn. 7 M.

M. Lindner, Die Elektrizität im Dienste von Gewerbe und Industrie. 4°. Leipzig, Knapp. 5 M.

Klemencic, Ueber die Kapazität eines Plattenkondensators. Wien, Gerold's Sohn. 6,25 M.

Das Telephon, das Mikrophon und der Phonograph. Besonderer Abdruck aus dem Jahrbuche der Erfindungen. Zweite umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. 70 Holzschnitte. 8. Leipzig. Quandt & Händel. 2,25 M.

A. E. Dolbear, The telephone: an account of the phenomena of electricity, magnetism and sound, as involved in its action; with directions for making a speaking telephone. New Edit. Boston, 2 sh. 6 d.

J. J. Fahie, An episode in the early history of the telegraph. Brochure, 8 S. London 1883. James Gray.

J. J. Fahie, Historic notes on the telephone. Brochure, 8 S. London 1883. James Gray.

A. Révérend. Annuaire de l'électricité pour 1883. Paris, chez l'auteur.

Th. du Moncel et F. Geraldy, L'électricité comme force motrice. 18° jésus, 308 p. 112 fig. Paris, Hachette & Co. 2 fr. 25 cts.

E. Debrun, Nouvelle balance électro-dynamique. 8°. 3 p. avec fig. Paris, 4 rue Antoine, Dubois.

E. Malapert, Notes sur le magnetisme et sur la compensation des compas. 8°. 70 p. Nancy, Berger-Levrault et Cie.

Ferd. Borsari, Il meridiano iniziale e l'ora universale. 8°. 72 p. Napoli 1883. La Cara e Steeger.

Von **A. Hartleben's Elektrotechnischer Bibliothek** sind weiter erschienen:

Bd. 13. Dr. A. Tobler, Die elektrischen Uhren und die elektrische Feuerwehr-Telegraphie. 3 M.

Bd. 16. J. Zacharias, Die elektrischen Leitungen und ihre Anlage für alle Zwecke der Praxis. 3 M.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. Neue Folge. 9. Bd.

Heft 4. G. QUINKE, Elektrische Untersuchungen. — J. ELSTER und H. GEITEL, Ueber Elektrizitätserregung beim Kontakt von Gasen und glühenden Körpern. — A. OBERBECK, Ueber elektrische Schwingungen. Ueber die Polarisationserscheinungen, welche durch dieselben hervorgebracht werden.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1883. 7. Bd.

3. Stück. J. MUNRO, Das Spektrum der Swanlampe und der Aurora. — A. BARTOLI und G. PAPASOGLI, Ueber die Elektrolyse binärer und verschiedener anderer saurer und salziger Verbindungen mit Elektroden von Kohle. — W. F. BARRETT, Ueber die Aenderungen der Dimensionen der magnetischen Metalle beim Magnetisiren. — J. PAKTOWSKY, Ueber die Einwirkung der Magnetisirung auf das galvanische Leitungsvermögen der Flüssigkeiten.

4. Stück. ED. BORCHARDT, Ueber das Lackiren von Holtz'schen Influenzmaschinen. — WIMSHURST, Elektrischer Induktionsapparat. — F. J. SMITH, Modification des Goldblatt-Elektrometers und Regulirung seiner Ladung. — A. CROVA, Commutator für verschiedene Verbindungen von Schliefsungskreisen. — PARKHURST, Verbesserte galvanische Batterie. — TERQUEM, Callaud'sche Kette mit geringem Widerstande. — BARTOLI und PAPASOGLI, Ueber die Elektrolyse des Wassers und der Borsäure. — H. MÜLLER, Elektrizitätsakkumulator. — SALCHER, Eine Aenderung am Weber'schen Magnetometer. — G. DE LUCCHI, Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf die elektrische Leitungsfähigkeit des Eisens in axialer und äquatorialer Richtung. — LE GOARANT DE TROMELIN, Theoretische und praktische Betrachtung über die Phenomene der elektromagnetischen Induktion. Anwendung auf die verbreitetsten Maschinentypen.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 5. Bd.

No. 15. Elektrisches Vertheilungssystem von Gaulard & Gibbs. — Bayley's Unterbrecher für starke Ströme. — Bericht über die elektrotechnischen Versuche in München (Zertifikate). — FR. KRÖTTLINGER, Dynamoelektrische Lichtmaschine — AD. PRASCH, Vergleichende Studien u. s. w. — Neue Edison-Lampen. — Ueber die Theorie der elektro-magnetischen Maschine von Joubert. — Elektrische Ausstellung in Wien.

No. 16. Anwendung der elektrischen Beleuchtung für Schiffszwecke (Die »Arizona«). — GATTINGER, Ueber Messung von Erdleitungen. — Die elektrischen Mefsinstrumente (Die Elektrometer). — Ball's unipolardynamoelektrische Maschine. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung des Wiener Opernhauses.

No. 17. BERTRAND, TRESCA, DE LESSEPS, DE FREYCINET, Bericht über die Kraftübertragung von M. Deprez.

***Dinglers Polytechn. Journal.** Stuttgart 1883. 248. Bd.

Heft 8. C. G. Buchanan's magnetische Maschine zum Trennen von Erzen. — Zersetzung der Ameisensäure durch Elektrizität, von Maguenne.

Heft 9. A. Brewtnall's Kugelgelenke für elektrische Lampen. — Leblanc und Loiseau's Pedal für selbstthätige Eisenbahnsignale. — Ayrton and Perry's bezw. Deprez' elektrischer Energiemesser.

Heft 10. Jenkin's elektrische Eisenbahn (Telpherage).

Heft 11. Hugo Müller's Elektrizitäts-Akkumulator. — Ueber Lichtmessungen, von W. Thomson bezw. E. Voit (Untersuchungen auf der elektrotechnischen Ausstellung München 1882). — Deprez' Dynamomaschine.

Journal für Gasbeleuchtung u. s. w. 26. Jahrg.

No. 9. Deutsche Edison-Gesellschaft. — Elektrische Ausstellung in Königsberg.

No. 10. Elektrische Beleuchtung in Paris.

Digitized by Google

No. 11. Beleuchtung der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien. 1883.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1883. 15. Jahrg.

Heft 2. Ueber Telephone, von G. Beringer. — Zur Statistik des bayerischen Telegraphenwesens. — Kommission für elektrotechnische Versuche.

Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

Heft 5. L. GRUBER, Ueber die Bestimmung der magnetischen Inklination mit Hülfe von Magnetnadeln, deren Schwingungsebenen gegen den Horizont geneigt sind. C. A. BJERKNES, Hydrodynamische Erscheinungen, welche den elektrischen und magnetischen analog sind. — F. KOHLRAUSCH, Ueber die Messung lokaler Variationen der erdmagnetischen Horizontalintensität.

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1882.

No. 6. RIECKE, Zur Theorie der aperiodischen Dämpfung und zur Galvanometrie. — Derselbe, Messung der von einer Zamboni'schen Säule gelieferten Elektrizitätsmenge. — Derselbe, Zu Boltzmann's Theorie der elastischen Nachwirkung.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1883. 8. Jahrg.

No. 22/23. Dr. V. PIERRE, Ueber Glühlampen.

Wochenschrift des Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Vereins. Wien 1881. 44. Jahrg.

No. 22. Anwendung des elektrischen Stromes in der Bleicherei leinener Gewebe.

No. 23. Elektrische Beleuchtung in London.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 23. Elektrische beleuchtete Equipage.

No. 24. Ueber die qualitative Beurtheilung der Depeschenbeförderung.

No. 25. Maßregel zur Beschleunigung des telegraphischen Verkehrs in England.

No. 26. Internationale Ausstellung Wien 1883. — Einführung der Wheatstone'schen Apparate in Amerika.

No. 27. Ueber die Besetzung der technischen Stellen in der Staats-Telegraphenanstalt. — Das Theater der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 6. ROTHEN, La téléphonie en Suisse. — G. ESSIG, Du mélange des signaux dans les recepteur des réseaux téléphoniques. — Prof. HUGHES, De la théorie du magnétisme.

Proceedings of the London Royal society. London 1883. 34. Bd.

No. 223. W. DE LA RUE and H. MÜLLER, On the electric discharge with the chloride of silver battery. — Lord RAYLEIGH and H. SEDGEWICK, Experiments by the method of Lorentz, for the further determination of the absolute value of the british association unit of resistance, with an appendix on the determination of the pitch of a standard tuning-fork. — M. BOSANQUET, Preliminary paper on a uniform rotation machine, and on the theory of electromagnetic tuning-forks.

No. 224. SH. BIDWELL, On the electric resistance of carbon contacts. — D. E. HUGHES, Preliminary note on a theory of magnetism based upon new experimental researches. — W. H. PREECE, The effects of temperature on the electromotive force and resistance of batteries.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 12. Bd.

No. 286. Electro-motors. — The post office and inventors. — Lectures on electrical science: W. THOMSON, Electrical Units of measurements. — BRADLEY and A. FISKE, Electric potential, energy and work. — G. FORBES, Electricity as a motive power.

No. 287. C. RESIO, The electric dynamograph, or apparatus registering the work of machines. — Reynier's accumulators. — Telephone transmitters. — Minchin's absolute sine electrometer. — The manufacture of incandescence electric lamps. — G. FORBES, Electricity as a motive power. — Electric lighting notes. — Incandescence electric lamps. — Underground signalling in mines.

No. 288. Primary batteries. — OL. LODGE, Secondary batteries and the electrical storage of power. — The electrical transmission of power (Note by G. Cabanellas upon the report presented by Cornu). — G. FORBES, Electricity as a motive power. — Estève's motor. — Notes: Electric lighting. The patents for inventions bill. — Electrodynamic method for the determination of the Ohm. Experimental measurement of the constant of a log coil; by G. Lippmann. — Influence of temper upon the electric resistance of glass; by Jamin. — Correspondence: Secondary generators. Dynamo-electric machine patents.

No. 289. Secondary generators. — The electrical transmission of power (M. Cornu's reply to M. Cabanellas note: »A fundamental point of theory«). — Morin's solenoid candle. — Secondary batteries and the electrical storage of power. — Inventors and invention. — The diret and derived field-magnet circuit in the dynamo. — Estimates for electric lighting. — G. BINSWANGER, The application of electricity to motive power. — Electric lighting notes. — Electric bell and battery combination. — A vacuum microphone.

No. 290. J. MUNRO, The electric light in the home. — AYRTON and PERRY, On winding electro-magnets. — O. WALKER, Resistance of water (Experiments to ascertain the alteration of the resistance of water under different current strengths). — The Edison duplex transmitter. — Individual telephone signals. — SILV. THOMPSON, The first telephone. — H. CUNNINGHAM, An explanation of the Gramme ring. — R. SABINE, Electric locomotion. Limitation of speed. — M. GOUY, On the deformation of polarised electrodes. — Atlantic submarine cables. — Sir James Carmichael. — Electric lighting notes. — Ball's dynamo-electric machine.

No. 291. The application of electricity to medical purposes. — Experiments on dynamo-electric machines (The electrical determination of the effective values of the passive mechanical power, the internal resistance and the magnetic field at given degrees of intensity. — The electrical resistance of the human body. — The British Insulate Company's works. — Electric lighting of houses. — Tests of incandescence electric lamps. — The chlorid of silver battery. — Telegraphic apparatus. — Toynbree's electro-magnetic motor. — Electric lighting notes. — Telegraphic extensions to fishing stations in Scotland. — Correcting compass deviation.

***The Electrician.** London 1882. 11. Bd.

No. 3. Electric lighting in Japan. — Death of Mr. W. E. Sawyer. — John Pender. — OL. HEAVISIDE, Some electrostatic and magnetic relations. — Elementary electricity (XI). — Prof. G. FORBES, Electricity as a motive power. — Prof. Hughes on magnetism. — The cause of evident magnetism in iron, steel and other magnetic metals. — Practical telephony. — J. A. FLEMING, On a phenomenon of molecular radiation in incandescent lamps. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837.

No. 4. Compass deviations. — Self regulating dynamos. — Electric light on Brooklyn Bridge. — Electric lighting for Aberdeen. — Elementary electricity (XI). — OL. HEAVISIDE, Some electrostatic and magnetic relations. — Hedge's patent cut outs with fusible safty plugs. — A tender for electric lighting (to the vestry of St. Mary, Newington). — Financial papers and the telephone companies. — Correspondence: Improvements in fault localisation tests by falls of potential; by Kennelly. — Testing lightning conductors. — J. J. FAHIE, A history etc. — The cause of evident magnetism etc. — WILLIAM SIEMENS, On incandescent lighting.

No. 5. A new isolating compound. — Electrical storms. — Experiments with dynamo machines. — Winding electro-magnets. — Electrolytic experiments. — Ele-

Digitized by Google

mentary electricity (XII). — OL. HEAVISIDE, Current energy. — Electric light for mines. — VERNON BOYS, On meters for power and electricity. — Practical telephony. — Prof. FLEEMING JENKIN, On electric lighting. — J. J. FAHIE, A history etc.

No. 6. The president of the gas institute on electric lighting. — G. W. v. TUNZELMANN, South Kensington examinations and the trading of physics. — G. KAPP, On a new method of coupling dynamo and accumulators. — On the deviation of the standard compass in H. M. ships of war. — The Elwell-Parker accumulator. — Cheap installations. — Dr. WARREN DE LA RUE and HUGO MÜLLER, Experimental researches on the electric dicharge with the chloride of silver battery. — Practical telephony. — H. GORDON, The development of electric lighting. — J. J. FAHIE, A history etc.

No. 7. D'Ors battery. — OL. HEAVISIDE, Current energy (V). — SILV. THOMPSON, The first telephone. — J. J. FAHIE, A history etc. — Thunderstorms. — Sir Edward Sabine. — William Spottiswood. — Correspondence: Electric railway. — The Holborn Restaurant installation. — The discovery of the electric light. — Electricity v. gas at the South Wales Works. — Fisheries exhibition. — Combined battery Bell and Annunciator. — Practical telephony.

***Engineering.** London 1883. 34. Bd.

No. 908. The Brush incandescence lighting apparatus. — Electric lighting notes: Fife & Main at Brixton. Search light of the Edison Comp. Electric lighting in Leeds. — The electric light at the fisherie exhibition. — Notes: Mid-ocean telegraphy. — Abstracts of published specifications: 1882. — 3974. Dynamo-electric power creating machines; J. E. T. WOODS, London. — 4034. Generation, storage, distribution etc. of electricity; J. S. WILLIAMS, Riverton, N.-J., U. S. A. — 4548. Mechanism for transporting by electricity etc.; F. JENKIN, Edinburgh. — 4569. Apparatus for measuring and regulating electric currents; S. Z. DE FERRANTI and A. THOMPSON, London. — 4599. Secondary or storage batteries etc.; W. KLARK, London (N. de Kabath, Paris). — 4625. Secondary batteries etc.; St. G. L. FOX, London. — 4645. Electric meters; S. D. MOTT, New-York. — 4646. Electric meters; S. D. MOTT, New-York. — 4661. Apparatus for registering the supply of electricity; J. H. GREENHILL, Belfast. — 4676. Incandescent electric lamps; J. F. PHILLIPS, London (C. H. F. Müller, Hamburg). — 4832. Telephones; J. H. JOHNSON, London (L. de Locht-Labye, Paris).

No. 909. The Brush incandescence apparatus. — Electric lighting notes. — Accumulators and metallodion. — Abstracts of published specifications: 1882. — 4547. Dynamo-etectric machines; R. BARKER, Port View, Seacombe. — 4674. Steam engines etc.; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 4680. Electric machines; J. S. BEEMAN, W. TAYLOR and F. KING, London. — 4694. Machinery for generating and utilising electricity; E. EDWARDS, London, A. F. ST. GEORGE, Redhill and H. L. PHILIPPS, London. — 4695. Electric lamps; E. EDWARDS, London and A. F. ST. GEORGE, Redhill. — 4696. Electrical accumulators or secondary batteries; A. F. ST. GEORGE, Redhill. — 4712. Electric bells and alarm clocks etc.; B. W. WEBB, H. P. F. and J. JENSON, London. — 4740. Call apparatus for telephonic lines; M. BENSON, London (J. P. Stabler, Sandy Spring, U. S. A.). — 4752. Intensifying fluorescent or phosphorescent electric lighting etc.; R. KENNEDY, Glasgow. — 4756. Secondary voltaic batteries; A. KHOTINSKY, London. — 4779. Obtaining synchronous movements; F. WOLF, Copenhagen (P. la Cour, Askovhus Vejin Station).

No. 910. Hopkinson and Muirhead's dynamo-electric generator. — Electric lighting notes. — An electric reading lamp. — Electric exhibition at Königsberg. — Abstracts of published specifications: 1882. — 4691. Generation and distribution of electric energy; F. C. PHILIPPS, London. — 4718. Electric railways etc.; J. HOPKINSON, London. — 4735. Secondary batteries; C. T. KINGZETT, London. — 4764. Electrical apparatus for the propulsion of boats; A. RECKENZAUN, Leytonstone, Essex. — 4768. Covering wires for electrical purposes; J. J. C. SMITH; College Point, N. Y., U. S. A. — 4771. Production of electric light etc.; O. G. PRITCHARD, Penge, Surrey. — 4777. Mechanism for electrical communication on railways; R. TATHAM, Rachdale. — 4778. Telephones; H. B. T. STRANGWAYS, London. — 4780. Electric lamps; S. F. WALKER and F. G. OLLIVER, Cardiffe. — 4809. Secondary batteries; R. TATHAM, Rochdale and A. HOLLINGS, Salford. — 4810. — Dynamo-electric machines; R. E. P. CROMPTON, London and G. KAPP, Chelmsford. — 4816. Voltaic batteries; E. J. WIMSHURST, London. — 4819. Electric machines; W. R. LAKE, London (J. Wenström, Orebro, Sweden). — 4829. Electrical switch for electrical lamps etc.; G. W. BAYLEY, Walsall. — 4869. Electric lighting; W. STRICKLAND, Woodford, Essex. — 4878. Galvanic batteries; G. C. V. HOLMES and S. H. EMMENS, London. — 4883. Electric lamps; P. R. DE F. D'HUMY, London. — 4884. Electrical distribution etc.; J. T. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 4889. Apparatus for the developement of electricity; J. WHITLEY, Leeds. — 4915. Switches for electric lamps; T. W. COWAN, Rotherham. — 4919. Apparatus for synchronising or controlling clocks by time signals etc; J. A. LUND, London. — 4921. Voltaic batteries; J. L. HENDERSON, Selhurst, Surrey (A. Blondin, Abbeville, France). — 4928. Dynamo-electric machine; A. C. ELLIOTT, London. — 4931. Electric motors; A. G. DE NERFP and E. DESFOSSES, Paris. — 5014. Regulating electric currents and electromotive force etc.; L. CAMPBELL, Glasgow. — Compositions for insulating conductors of electricity etc.; C. W. TORR, Birmingham.

No. 911. The Zipernowsky system of electric illumination. — Electric lighting notes. — Electrical notes. — The nature of magnetism. — Abstracts of published specifications: 1882. 1618. Electric lamps; J. B. ROGERS, London. — 4880. Electric arc lamps; A. M. CLARK, London (W. S. Parker, Little Falls; N. Y. U. S. A.). — 4911. Electric lamps; J. ALLMAN, Manchester (L. E. Schwerd and L. Scharnweber, Karlsruhe). — 4971. Electric alarm apparatus for the detection of burglars etc.; M. H. KERNER, New-York. — 4988. Electric arc lamps; A. SERRAILLIER, London. — 4991. Secondary batteries; J. E. LIARDET and T. DONNITHORNE, London. — 5001. Telephonic instruments, G. L. ANDERS, London. — 5015. Electro-magnetic and magneto-electric engines; C. F. VARLEY, London. — 5016. Electro-magnetic and magneto-electric engines; C. F. VARLEY, London. — 5017. Electro-magnetic and magneto-electric engines; C. F. VARLEY, London. — 5019. Iron and steel tubular telegraph pales etc.; J. C. JOHNSON, Wednesbury and R. MARTINI, West Bromwich. — 5023. Carbons for incandescent electric lamps; M. BAILEY, London. — 5035. Lightning conductors; H. J. HADDAN, London (J. Kernaul, Münich). — 5050. Electric lighting apparatus; H. H. LAKE, London (S. T. van Choate, New-York). — 5059. Apparatus for applying electricity to rotary hair-brushes; N. J. HOLMES, London. — 5158. Apparatus for producing and regulating electricity; J. D. F. Andrew, Glasgow. — 5182. Telegraph printing and time regulating apparatus; J. IMRAY, London (A. A. Knudson, Brooklyn).

No. 912. The electric light at the Eden Theatre Paris. — Abstracts of published specifications. — 1882. — 4543. Producing electric currents; F. SWIFT, West Drayton and A. J. M. READE, Slough. — 5092. Electric generators; E. JONES, London. — 5097. Secondary batteries; R. HAMMOND and L. GOLDENBERG, London. — 5098. Electric lamps; A. MACKEAN, London (A. Kryszat, Moscow). — 5105. Electric lighting etc.; P. CARDEW, London. — 5108. Galvanic batteries; P. R. DE F. D'HUMY, London. — 5122. Electric cur-

Digitized by Google

rent generators and motors; S. P. Thompson, Bristol. — 5126. Telephonic apparatus and electric call bells; H. G. Ellery and S. T. Gent, Leicester. — 5492. Electric light switches; C. Maynard, London. — 1883. — 1135. Electrical accumulators; W. R. Lake, London (N. S. Keith, New-York).

Engineer, London, 1883. 55. Bd.

No. 1426. Electrical exhibition at the Westminster Aquarium.

No. 1427. Electric light engines. — Electric lighting at Nottingham.

No. 1428. Electric lighting. — The arrangement of engines and boilers for electric lighting at the fisheries exhibition.

No. 1429. The Royal Institution: Sir W. Siemens, On Solar Physics. — J. N. S. Shoolbred, On the measurement of electricity for commercial purposes. — Correspondence: Electric light.

No. 1430. Borough of Leeds electric lighting. — Manufacture of electric lamps (Wright and Mackie's machinery). — Electric lighting. — High tension Gramme dynamo-electric machine (The Brush Electric Light and Power Comp. Engineers). — The Werdermann exhibit at the Crystal Palace.

No. 1431. Electric lighting in Leeds. — Provisional ordres for electric lighting. — The law of magnetism. — Electric lighting on board the Cunard steamship »Aurania«. — Prof. Hughes, The cause of evident magnetism in iron steel and other magnetic metals.

No. 1432. Vernon Boys, On meters for power and electricity.

Nature. London 1883. 11. Jahrgang. 28. Bd.

No. 710. Wiedemann's Electricity. — The aurora borealis; the »Utströmnings« Apparatus. — Historical notes in physics. 1. The discovery of the electric light; 2. the invention of the telephone.

No. 711. Note on the influence of high temperature on the electrical resistance of the human body. — The cause of evident magnetism in iron, steel, and other magnetic metals. — Meters for power and electricity.

No. 712. The cause of evident magnetism etc. by Prof. Hughes.

Comptes rendus. Paris 1883. 96. Bd.

No. 21. Azapis, La description d'une pile voltaïque. — Gouy, Sur la déformation des électrodes polarisées.

No. 22. Marcel Deprez, Note sur le transport de l'énergie mécanique. — Denza, Sur la connexion entre les éclipses de soleil et le magnétisme terrestre. — Moigno, Résistance sous laquelle doit naître le courant des machines magnéto- ou dynamo-électriques pour produire son effet à distance à travers de grandes résistances extérieures.

No. 23. G. Cabanellas, De la puissance mécanique passive, de la résistance intérieure et du champ magnétique des régimes allure-intensité; détermination électrique de leurs valeurs effectives.

No. 24. F. Dovo, Sur un produit thérapeutique d'électrisation interne, destiné à combattre les maladies verminеuses. — Krouchikoll, Sur la variation de la constante capillaire des surfaces eau-éther, eau-sulfure de carbone sous l'action d'une force électromotrice.

No. 25. Th. du Moncel, Une lettre de M. Le Goarant de Tromelin, relative au loch électrique.

***Annales télégraphiques.** Paris 1883. 10. Bd.

Janvier-Fevrier. E. Mercadier, Sur les unités électriques et magnétiques. — J. Raynaud, Raport du jury international de l'exposition d'électricité de 1881 (Transmission de l'électricité; fils, câbles et accessaires). — E. E. Blavier, Revue des diverses méthodes de détermination de l'Ohm. — J. Bertrand, Le transport de la force par l'électricité.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 9. Bd.

No. 21. Th. du Moncel, Regulateurs de vitesse etc. (V). — Fr. Geraldy, Sur le danger de l'électricité au point de vue des secousses. — M. Cossmann, Applications de l'électricité à la manoeuvre etc. (X). — De Magneville, Les bureaux téléphoniques de Paris. — Aug. Guerout; Application des tracés graphiques à la solution de quelques problèmes rélatifs aux courants électriques. — Revue des travaux etc.: Le moteur de M. Estèvr. La sonde électrique de M. Coffinières de Nordeck. Les auditions téléphoniques théâtrales en Russie, note de M. F. Chrestien. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention: 152471. Applications aux industries électriques, notamment à la fabrication des conducteurs, des matierès plastiques à base de cellulose, entre autre le celluloide; J. Bernard — 152473. Perfectionnements dans les appareils et agencements servant à règler automatiquement les courants électriques; J. T. King. — 152477. Application nouvelle d'un dispositif électro-magnetique aux fauteuils, sièges ou autres meubles; G. Édard. — 152487. Perfectionnements dans les récepteurs téléphoniques; H. Alabaster et T. E. Gatehouse. — 152497. Lampe électrique à enveloppe de securité; G. Magnin. — 152518. — Perfectionnements apportés aux électro-aimants; V. W. Blanchard. — 152525. Pile voltaique portative perfectionnée, applicable aux lampes électriques portatives; C. G. Gumpel.

No. 22. Th. du Moncel, Recherches sur les effets microphoniques (IV). — Fr. Geraldy, Sur quelques actions intérieures dans les piles. — M. Cossmann, Applications de l'électricité à la manoeuvre des signaux sur les chemins de fer (XI). — C. C. Soulages, La lumière électrique à Abbeville. — Aug. Guerout, Projet d'éclairage d'un quartier de Nottingham. — M. Deprez, Sur le transport de l'énergie mécanique. — Revue des travaux récents en électricité: Nouvelles recherches physiologiques sur la torpille, par Stassano. Galvanomètre ou ampèremètre à solénoide, du Prof. Blyth. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention. 152529. Isolateur pour sil télégraphique, Johannes Wolf. — 152531. Cable télégraphique sous marine, F. A. Bureau. — 152540. Système de chandelier mixte servante à l'éclairage électrique ou à l'éclairage au moyen de la bougie, des huiles et du gaz; G. Trouvé. — 152550. Lampe électrique à incandescence à une seule point de charbon; J. Unger. — 152556. Avertisseur électrique; J. Cuizinier. — 152553. Système de Sonnerie galvanométrique, Dr. A. d'Arsonval. — 152561. Lampe gazo-électrique; S. H. Loder. — 152567. Système de microphone centralisateur à lignes multiples par la société dite: Società Generale Italiana dei Telefoni ed Applicazioni Elettriche. — 152586. Système de machine dynamo-électrique; J. Carpentier.

No. 23. Th. du Moncel, Les anémométrographes électriques. — Fr. Geraldy, L'influence de la pression et de la tension sur l'action des forces physiques. — de Magneville, Les bureaux téléphoniques de Paris. — Aug. Guerout, L'électrolyse du chlorure de sodium: Recherches de MM. Naudin et Bidet. — Revue des travaux etc.: Sur les unités électriques. Modifications de la lampe Tihon et Rezard. Sur la déformation des électrodes polarisés, par M. Gouy. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention: 152591. Perfectionnements apportés aux machines dynamo-électriques; R. H. Mather. — 152601. Pile hydro-électrique dite: Pile régénérable; E. J. Delaurier. — 152602. Nouvelle machine dynamo-électrique perfectionnée, et certains perfectionnements applicables tant à cette machines qu'à toutes les autres; S. Hallet. — 152607. Perfectionnements aux accumulateurs d'électricité; D. Monnier. — 152612. Système de machine dynamo-électrique; R. Ventéjoul. — 152614. Perfectionnements dans la fabrication des charbons pour bougies électriques, pôles, plaques de pile et accumulateurs; F. H. Varley. — 152623. Balance électro-métrique; E. F. F. de Baillehache.

No. 24. Th. du Moncel, Les moteurs électriques de M. Froment. — Fr. Geraldy, Nouvelle lampe à incandescence. — C. C. Soulage, La lumière électrique au grand Opéra. — O. Kern, L'éclairage électrique

Digitized by Google

au point de vue hygiénique. — AUG. GUEROUT, Le système de torpilles du capitaine Mc. Evoy. — G. LE GOARANT DE TROMELIN, L'électricité atmosphérique. — Revue des travaux etc.: Recherches du Prof. Hughes sur la cause du magnetisme. — Demonstration expérimentale de l'inégale vitesse de transmission du son à travers les gaz et les solides; F. Griveaux. Sur l'électricité produite par l'évaporation et sur l'état électrique des vapeurs dégagées par une surface d'eau électrisée; L. J. BLAKE. Emploi des piles sèches comme accumulateurs d'électricité; J. ELSTER et H. GEITEL. Sur les observations de M. Lemstroem, en Laponie. Sur la pyro-électricité du quartz; C. FRIEDEL et J. CURIE. Sur le principe fondamental du loch électrique aujourd'hui en usage dans la flotte; LE GOARANT DE TROMELIN. Eclairage électrique de l'hôpital de Lausanne. D. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 152632. Système de contrôle applicable au galvanomètre à miroir qui, par lui même, ne laisse pas de traces des transmissions télégraphiques; E. N. BECUE. 152670. Perfectionnements dans les batteries à gaz et dans les appareils pour la fabrication de l'Hydrogène et de l'Oxygène par l'électricité; R. J. GULCHER. — 152683. Indicateur contrôleur électrique du niveau ou de la pression dans les générateurs de vapeur ou autres appareils ou récipients; E. BARBEY. — 152752. Pile électrique à bassins; J. UNGER. — 152766. Système d'appareils téléphoniques; F. TYLER. — 152768. Perfectionnements apportés à la distribution de l'électricité; T. B. E. TURRETTINJ. — 152770. Procédés et appareils perfectionnés de transmissions pour la télégraphie électrique; P. E. PEREZ. — 152772. Perfectionnements dans les procédés et dispositifs de montage des candélabres et autres accessoires pour la lumière électrique; A. W. BREWTNALL. — 152794. Nouveau système applicable aux régulateurs à lumière électrique; F. SUISSE.

No. 25. TH. DU MONCEL, Recherches sur les effets microphoniques (V). — F. GERALDY, Travaux récents sur les piles sécondaires (M. Hallwachs). — LEBLANC, Essai d'une théorie purement mécanique des machines électro-motrices. — AUG. GUEROUT, Installation pour les mesures électriques. — L. REGRAY, Les freins électriques. — Revue des travaux etc.: Distribution de l'heure dans la ville de Paris. Electromètre absolu de sinus; MINCHIN. Sur la variation de la constante capillaire des surfaces eau-éther, eau-sulfure de carbon, sous l'action d'une force électro-motrice; KROUCHKOLL. Sur l'interférence électro-dynamique des courants alternants; OBERBECK. Sur le loch à moulinet; FLEURIAIS. A propos de l'histoire de l'éclairage électrique. Sur un amalgamateur électrique. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets dinvention: 152810. Système de lampe à arc à électrode à grande surface; LA SOCIÉTÉ SOLIGNAC ET CO. — 152816. Perfectionnements dans les lampes électriques à incandescence; A. BERNSTEIN. — 152825. Perfectionnements apportés aux téléphones; CH. A. RANDALL. — 152826. Perfectionnements apportés aux lampes électriques à incandescence et leur mode d'établissement; N. G. KIMBERLEY et C. S. GARVIE. — 152830. Lampe différentielle; LA SOCIÉTÉ EGGER KREMENETZKY & CO. — 152854. Appareil servant à allumer et à éteindre instantanément le gaz par l'électricité; J. LEFAURE. — 152868. Perfectionnements dans les piles électriques sécondaires et dans la fabrication des matières et plaques dans ce but; A. WATT. — 152869. Mode d'application de l'électricité, pour les vêtements, sur le corps humain; L. F. JOST. — 152884. Système d'avertisseur électrique d'effraction, principalement par perforation, applicable aux coffres-forts, aux devantures de magasins, et, en général à toutes les fermetures métalliques; L. C. ABOILARD. — 152887. Perfectionnements dans des conducteurs éclairants, pour lampes électriques; G. ZANNI. — 152900. Utilisation industrielle des courants électriques de quantité, mais de faible tension; A D'ARSONVAL et F. LALANDE. — 152901. Perfectionnements dans les batteries galvaniques; DAVIES.

No. 26. TH. DU MONCEL, Différentes modifications du pont de Wheatstone. — F. GERALDY, Travaux récents sur les piles secondaires. — AUG. GUEROUT, Les machines et lampes de la Compagnie Brush. — C. C. SOULAGES, Ligne de télégraphie à travers une forêt d'Amérique. — GEORGES GUEROULT, Comparaison du gaz et de l'électricité au point de vue du pouvoir éclairant et du pouvoir calorifique. — Revue des travaux etc.: Le galvanomètre pour courants continus et alternatifs; R. SABINE. Les calories de combinaison des sels métalliques. A propos de la purification électrique des alcools. A propos du loch électrique; Apparail de M. Clerk Maxwell pour représenter les phénomènes d'induction. Appareil de M. Woodbury pour l'essai des circuits électriques. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 152914. Perfectionnements apportés au système d'électro-aimant connu sous le nom d'électro-aimant d'Arlincourt. — 152921. Perfectionnements apportés aux moteurs électriques ou machines destinées à transformer l'électricité; AYRTON et PERRY. — 152935. Perfectionnements dans les lampes électriques; »EUROPEAN ELECTRIC COMPANY« DE NEW-YORK. — 152936. Nouvelle batterie électrogène; C. HAVET. — 152937. Moteur; E. J. REUILLE. — 152938. Nouveau procédé d'extraction de l'aluminium des ses silicates naturels: Feldspath, Kaolin, Argiles ordinaires; A. LOSSIER. — 152940. Perfectionnements dans les appareils récepteurs téléphoniques; G. N. TORRENCE. — 152941. Perfectionnements apportés aux appareils téléphoniques; G. N. TORRENCE. — 152963. Perfectionnements apportés aux horloges électriques; J. S. A. SCHLÄPLI. — 152965. Corset électrique; A. F. R. GOIRAND. — 152969. Moteur électromagnetic perfectionné; T. TOYNBEE. — 152975. Perfectionnements dans les microphones; E. L. J. et E. A. JOUVET.

***La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 522. E. HOSPITALIER, La téléphonie à grande distance. — Électricité pratique (Avertisseur de caisse, système Bréguet). — Une visite à l'observatoire Smith au Spitzberg.

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

23. Livr. Éclairage électrique à Abbeville. — La lampe soleil. — Galvanisation de la fonte et du fer. — Eclairage électrique des bâtiments de l'Union d'Oxford. — Régulateur de vitesse pour machine marine.

24. Livr. Éclairage au gaz d'air carburé.

***Bulletino Telegrafico.** Rom 1883. 19. Jahrg.

No. 5. Servizio di scoverta dei posti semaforici. — Pila usata dalla »Submarine Telegraph Company« per la corrispondenza attraverso i cavi sottomarini della teretto di Calais. — I progressi del telefono. — I rinforzatori telefonici.

Il Telegrafista. 3. Jahrg.

No. 5. Regolatori delle macchine Hughes & Meyer. — Discorso inaugurale del Presidente della Società degli ingegneri telegrafisti Willoughby Smith. — Luce emessa dagli elettro-magneti. — Miscellanea: La macchina dinamo-elettrica unipolare di Ball. La ferrovia elettrica di Portrush. Tramvay elettrico sotteranco a Londra. Durata dei cavi sottomarini. Tema a premio. — Lætture elementari di telegrafia elettrica: Le derivazioni.

No. 6. R. VELANI, A. CANDELI, Pila Bennett. — G. FOLGHERAITER, Gli accumulatori. — G. DELL' ORO, Per la storia della telegrafia. — F. PESCETTO, La lampada elettrica Gramme. — Sul prossimo avvenire dell' elettricità. — Pila al bicromato di potassa di G. Trouvé. — Nuova pila di G. Scrivanow.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1883. 5. Jahrg.

No. 21. E. ROUSSEAU, Note sur la détermination de la formule photométrique des foyers électriques et l'appréciation comparative de ces foyers dans des cas déterminés d'éclairage. — Téléphone souterrain.

No. 22. E. ROUSSEAU, Note sur la détermination de la formule photométrique des foyers électriques et l'appré-

Digitized by Google

ciation comparative de ces foyers dans des cas déterminés d'éclairage.

* **Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 23. Chemin de fer électrique.

* **Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1883. 3. Jahrg.

No. 9. F. CHRESTIN, Bericht über die elektrische Beleuchtung der Patronenfabrik zu Petersburg. — Elektrische Beleuchtung der Theater. — GR. BELL, Anwendung der Inductionswaage.

* **Journal of the Telegraph.** New-York 1883. 16. Bd.

No. 359. Western Union's president entertained by Mr. J. Pender. — Lubricator for the commutators of dynamos. — Storage batteries. Electric lighting in Westminster.

Scientific American. Scientific American Supplement. New-York 1883. 48. Bd.

No. 1. The application of electricity to ship logs.

No. 2. Perils from suspended electric wires. — Domestic electricity (lighting). — Automatic telegraphy (The American Rapid Telegraph company's system).

No. 3. On the transformation of static electricity into voltaic currents.

No. 4. J. A. FAHIE, On magneto-electric and dynamo-electric machines.

No. 5. J. Wimshurst's electrical machine. — Electromotive force. — Trouvé's smale incandescent lamp.

No. 6. Goloubitzky's telephone. — Kotyras telephone.

No. 7. WOODARD, Electricity, the propelling power of the universe.

No. 8. Long distance telephoning and Bennett's telephonic translators.

No. 9. Duggan's underground electric wire. — The Reis-Thompson telephone receiver.

No. 10. Electricity in gold mines. — Step wound armature. — Edison on storage batteries.

No. 11. Long distance telephoning. — Electricity in mills.

No. 12. Six hundred and fifty miles by telephone. — Bleaching by electricity. — Field telegraphy without a battery. — The quadrant electrometer. — BLAS and MIEST, Extraction of the precious metals from all kinds of ores by electrolysis.

No. 13. The electric light speculations. — DÉHÉRAIN, Influence of the electric light on the development of plants. — Husband's improved telephone.

No. 14. Mechanical vibrations and magnetism. — Prof. E. GRAY, Heat, light and electricity: are they expressions of the same force?

No. 15. The electric light in surgical diagnosis. — A new telephone receiver. — Perfect interference of sound by telephone.

No. 16. Manes' electro-pulverizer and amalgamator. — Electric morning alarm. — Desruelles' galvanometric trial bell. — Hopkinson's current meter. — The electrolytic balance of chemical corrosion.

No. 17. Relative costs of street lighting by gas and electricity in New-York. — Influence of a vacuum on electricity. — Electricity on tramways. — The applications of electricity. — Electricity in gold mining.

No. 18. BR. FISKE, The electric distribution of power. — New telephone transmitters. — Electric street passenger car.

No. 19. Electrical transmission and storage.

No. 20. Scrivanow's chlorid of silver battery.

* **The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1883. 115. Bd.

No. 690. WOODBURY's Portable electric testing apparatus. — Imitation Caoutchuc. — Origin of thermo-electricity.

Polyteknisk Tidsskrift, udgivet af den Polytekniske Forening i. Christiania. Christiania 1882.

6. Heft. Premierlöjtnant ED. v. KOLDERUP, Kampen mellem det elektriske lys og gasbelysningen.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

23262. R. E. B. Crompton in London. Neuerungen an elektrischen Lampen und an Apparaten für elektrisches Licht. — 22. Juli 1882.

23264. J. Grofsmann in Stuttgart. Verfahren zur Verhütung des Tönens oder Singens der Telegraphen- und Telephondrahte. — 10. Oktober 1882.

23270. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen in der Art der Uebertragung der Elektrizität für Beleuchtungs-, Kraftübertragungs- und andere Zwecke. — 9. November 1882.

23316. D. Th. Piot in London. Anordnung der Spulen an dynamo- und magnetoelektrischen Maschinen. — 8. November 1882.

23344. A. Cruto in Piosasco. Methode und Apparate zur Erzeugung von dünnen Kohlenstäbchen beliebiger Form zur Verwendung in elektrischen Glühlichtlampen und für dekorative Zwecke. — 26. April 1882.

23349. Siemens & Halske in Berlin. Elektrischer Arbeitsmesser. — 17. September 1882.

23410. A. J. B. Cance in Paris. Neuerungen an elektrischen Lampen mit festem Brennpunkte (Zusatz zu P. R. No. 19143). — 14. November 1882.

23448. M. Deprez & J. Carpentier in Paris. Neuerungen in der Vertheilung, Theilung und Regulirung elektrischer Kraft. — 16. August 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

B. 3572. W. Buchner in Aachen. Neuerungen in der Erzeugung von elektrischem Licht.

F. 1505. J. Möller in Würzburg für S. Z. de Ferranti & A. Thompson in London. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen oder elektr. Stromerzeugern.

H. 3217. Derselbe für F. H. W. Higgins & W. H. Davies in London. Neuerungen an Typendruck-Telegraphen-Apparaten.

F. 1527. R. R. Schmidt in Berlin für F. K. Fitch in New-York. Neuerungen in der Herstellung von Konduktoren für elektrische Leitungen.

M. 2223. A. Hantke in Berlin für H. R. Meyer in Liverpool. System zur Legung von permanent elektrischen, telegraphischen und telephonischen Leitungen durch isolirte Drähte, Bänder oder Stangen, sowie Verbindung derselben mit den zum Zwecke der Telegraphie, Telephonie, elektrischen Beleuchtung etc. benutzten isolirten Drähten.

M. 2289. Lenz & Schmidt in Berlin für F. V. Maquaire in Paris. Neuerungen an dynamoelektrischen und elektrodynamischen Maschinen.

S. 1600. Brydges & Co. in Berlin für Th. S. Sarney & J. M. Alprovidge in London. Verfahren zur Herstellung von Polplatten für elektrische Akkumulatoren; abhängig von P. R. No. 19026.

W. 2424. Dieselben für E. Weston in Newark. Verfahren und Apparate zum Reguliren der elektrischen Kraftübertragung.

St. 784. C. Kesseler in Berlin für J. P. Stabler in Sandy Spring. Neuerungen an Signalapparaten für Telephonlinien.

S. 1704. Derselbe für E. A. Sperry in Cortland. Neuerungen an elektrischen Lampen.

J. 698. Derselbe für W. Jeffery in Nord-Woolwich. Elektrische Lampe mit elastischem oder biegsamem Klemmring zur Regulirung der Entfernung der Kohlenstäbe.

T. 877. C. Pieper in Berlin für Sir W. Thomson in Glasgow. Neuerungen an dynamoelektr. Maschinen.

Digitized by Google

Z. 424. F. C. Glaser in Berlin für C. Zipernowsky und M. Déri in Budapest. Selbsterregende Wechselstrommaschine.

G. 2002. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Ch. G. Gümpel in London. Tragbare Sekundärbatterie mit Glühlampe.

U. 208. J. Unger in Cannstatt. Galvanische Schalen-Batterie.

B. 3847. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für J. S. Beeman in London. Halter und Umschalter für elektrische Lampen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 36. **Heizungsanlagen.**

23456. O. Rose in Manchester. Neuerungen an elektrischen Heizapparaten. — 2. Dezember 1882.

Klasse 42. **Instrumente.**

23384. H. Sesemann in Zeitz. Elektrischer Wasserstandsmesser. — 6. März 1883.

Klasse 83. **Uhren.**

23335. J. P. A. Schlaefli in Solothurn. Neuerungen an der durch Patent No. 17632 geschützten elektrischen Uhr. — 17. Januar 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 1. **Aufbereitung.**

S. 1904. Anonyme Gesellschaft des Silber- und Bleibergwerks Fridrichssegen bei Oberlahnstein. Elektromagnetischer Trennungsapparat für Zinkblende und Spatheisenstein.

Klasse 5. **Bergbau.**

R. 2201. H. Rinne in Essen a. d. Ruhr. Vorrichtung zur Ablösung des Unterseils von Fördergestellen mittels Elektrizität.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

A. 813. Brydges & Co. in Berlin für P. R. Allen in London. Neuerungen an elektrischen Ventilsteuerungen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

R. 2224. Firma Roessemann & Kuehnemann in Berlin. Elektrisch wirkende Auslöse- und Kontrolvorrichtung für Signalverschluſs-Apparate mit nur einseitiger Stromgebung.

Klasse 36. **Heizungsanlagen.**

R. 2176. O. Ruf in Firma Fischer & Ruf in München. Thermoelektromagnet. selbstthätiger Wärmeregulator.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

C. 1012. Wirth & Co. für H. R. Cassel in New-York. Scheidung durch elektrolytische Dialyse.

B. 4070. Maschinenbau-Aktiengesellschaft »Humboldt« in Kalk b. Cöln für M. Body in Lüttich. Verfahren zur Scheidung von Metallen aus Mineralien mit Hülfe der Elektrolyse und Amalgamation.

Klasse 47. **Maschinen-Elemente.**

A. 885. Brydges & Co. in Berlin für P. R. Allen in London. Elektr. Abstellvorrichtung für Kraftmaschinen.

Klasse 52. **Nähmaschinen.**

N. 857. B. Neubauer in Plauen i. V. Elektrischer Fadenzugs-Regulator für Stickmaschinen.

Klasse 74. **Signalwesen.**

A. 876. E. Adt in Ensheim. Automatischer Feuermelder.

Klasse 83. **Uhren.**

S. 1677. J. W. F. Sierenberg in Bremen. Elektrischer Weck- und Läuteapparat.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 5. **Bergbau.**

12633. Einrichtungen zur Lösung der Sperrung von Fangvorrichtungen an Förderkörben unter Anwendung des elektrischen Stromes.

15329. Neuerung an Einrichtungen zur Lösung der Sperrung von Fangvorrichtungen an Förderkörben unter Anwendung des elektrischen Stromes (Zusatz zu P. R. No. 12633).

Klasse 13. **Dampfkessel.**

18707. Elektr. Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel.

22456. Neuerung an der unter No. 18707 patentirten elektrischen Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel (Zusatz zu P. R. No. 18707).

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

10673. Neuerungen an Telephonen.

11117. Automatischer Schnellschreibeapparat.

11892. Vorrichtung zur Vertheilung der Elektrizität mittels Kommutatoren nach Lampen oder Haltern elektrischer Brenner oder Kerzen.

12531. Neuerung an elektrischen Lampen.

16226. Neuerungen an Telegraphenapparaten.

21239. Neuerungen an elektr. Lampen und deren Zubehör.

21863. Apparat zum Aufsuchen untergetauchter Metallmassen.

22178. Proportionalgalvanometer.

23081. Neuerung an elektrischen Lampen (Zusatz zu P. R. No. 21239).

Klasse 37. **Hochbau.**

12530. Blitzableiter.

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

22127. Neuerung an elektrischen Vorrichtungen zum selbstthätigen Spielen von Klavieren, Orgeln und dergleichen Tasteninstrumenten.

b. Versagung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

P. 1329. Erdelemente oder Erdbatterien zur Ausnutzung der Erdelektrizität behufs Erzeugung elektrischer Ströme ohne Isolirung der Leiter. Vom 21. September 1882.

E. 696. Neuerungen in der Vertheilungsweise der Elektrizität für Hausleitungen. Vom 27. April 1882.

Klasse 46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**

M. 2315. Magnetoelektrische Zündvorrichtung für Gasmotoren. Vom 23. Dezember 1882.

c. Zurückgezogene Patent-Anmeldungen.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

K. 2350. Neuerungen an elektrischen Lampen. Vom 21. Mai 1883.

K. 2312. Neuerungen an elektrischen Maschinen. Vom 23. Dezember 1882.

Schluſs der Redaktion am 13. Juli.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. **August 1883.** Achtes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.
NACHRUF.

Der Elektrotechnische Verein hat einen tiefschmerzlichen Verlust erlitten.

Am 3. August verschied nach längerem Leiden der Vorsitzende des technischen Ausschusses, der Director im Reichs-Postamt

WILHELM BUDDE.

Der Verewigte gehörte zu den Begründern des Elektrotechnischen Vereins und hat in hervorragender Weise zu dem erfreulichen Aufblühen und der gedeihlichen Entwickelung desselben beigetragen.

Während des Jahres 1880 stellvertretender Vorsitzender, wurde Herr Budde im Januar 1881, da er eine Wiederwahl abgelehnt hatte, in den technischen Ausschufs gewählt, und hat seit dieser Zeit die Geschäfte desselben ununterbrochen mit voller Hingebung und vielem Geschicke geleitet.

Seine lautere Gesinnung und sein gewinnendes Wesen haben ihm allgemeine Liebe und Werthschätzung erworben; seine Verdienste um den Elektrotechnischen Verein werden ihm ein bleibendes Andenken sichern.

II.
Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

386. Verein Berliner Mechaniker.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1603. W. Eduard M. Müller, Königl. Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspektor, Hamm i. W.

1604. Nicolaus Olsson, Techniker, St. Petersburg.

1605. August Touchon, stud. electrot., Gut Hohenau.

1606. Oscar Leblond, Professeur à l'école des défenses sous-marines, Boyard-ville (France).

1607. Königliche Direktion der Artillerie-Werkstatt, Spandau.

1608. Friedr. Salomon, Dr. phil., Chemiker, Essen a. d. Ruhr.

1609. Friedrich Gunderloch, Studiosus der Elektrotechnik, Darmstadt.

1610. Richard Kändler (Optisch-physikalisches Institut), Lieferant der Kaiserl. Brasilianischen Regierung, Dresden.

1611. Johann A. Lissner, gepr. Lehramtskandidat, Wien.

1612. A. Zellweger (W. Ehrenberg & A. Zellweger), Fabrik elektrischer Apparate, Uster-Zürich.

1613. Wilhelm Soldan, Direktor der Realschule I. Ordnung, Giefsen.

ABHANDLUNGEN.

Mittheilungen über die Berliner Fernsprechanlage.

Von Postrath Oesterreich.

(Schlufs von Seite 298.)

Bei Fernsprechstellen, in welche mehrere Leitungen eingeführt sind, werden Klappenschränke angewendet, welche den in einer Leitung ankommenden Ruf sicht- und hörbar machen, aufserdem aber das Mittel bieten, zwei verschiedene Leitungen nach Belieben mit ein-

Digitized by Google

stoffe zu verhindern. Der Schmierstoff wird mit einer Pumpe durch die Leitung *a* in den Behälter *b* gedrückt, der mit einem Ventil *c* versehen ist. Dieses Ventil wird durch den Hebel *d* geöffnet, der mit einer Schnur *e* verbunden ist. Diese Schnur ist über eine Rolle *f* geführt und trägt an ihrem Ende ein Gewicht *g*. Wird der Hebel *d* durch den Fuß des Führers niedergedrückt, so wird das Ventil *c* geöffnet, und der Schmierstoff fließt durch die Leitung *h* in den Behälter *i*.

Fig. 1.

Fig. 2.

Behälter *i* ist ganz mit Schmierstoff gefüllt, damit keine Luft in ihm enthalten ist. Der Schmierstoff fließt durch die Leitung *k* (Fig. 2) in die Leitung *l* und durch diese in die Schmierbüchsen *m*, die an den Lagerstellen der Achsen angebracht sind.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3 zeigt Schnitt durch eine Schmierbüchse. Sie besteht aus dem Gehäuse *a* und dem Deckel *b*. Gehäuse und Deckel sind durch Schrauben *c* miteinander verbunden. Der Deckel trägt einen Stift *d*, der in die Nut *e* der Achse *f* eingreift. Die Achse ist mit einer Bohrung *g* versehen, die mit der Leitung *l* in Verbindung steht. Der Schmierstoff gelangt durch die Bohrung *g* in die Nut *e* und durch diese in die Lagerstellen der Achse. Die Schmierbüchse ist durch Schrauben *h* mit dem Achsgehäuse verbunden.

Fig. 5.

Fig. 4 zeigt Schnitt durch die Leitung *l*. Sie besteht aus dem Rohr *a* und dem Mantel *b*. Das Rohr *a* ist mit Bohrungen *c* versehen, durch die der Schmierstoff in den Raum *d* zwischen Rohr und Mantel gelangt. Durch die Bohrungen *e* des Mantels gelangt der Schmierstoff in die Achse *f*, die, ebenso wie Schraube und Mutter *h*, aus Rohr hergestellt ist. Durch die Bohrungen *g* des Rohres *a* gelangt der Schmierstoff in die Achse *f*. Die Schraube *h* ist mit Bohrungen *i* versehen, durch die der Schmierstoff in die Achse *f* gelangt.

Fig. 6.

Fig. 5 zeigt Schnitt durch die Leitung *l*. Sie besteht aus dem Rohr *a* und dem Mantel *b*. Das Rohr *a* ist mit Bohrungen *c* versehen, durch die der Schmierstoff in den Raum *d* zwischen Rohr und Mantel gelangt. Durch die Bohrungen *e* des Mantels gelangt der Schmierstoff in die Achse *f*, die, ebenso wie Schraube und Mutter *h*, aus Rohr hergestellt ist. Durch die Bohrungen *g* des Rohres *a* gelangt der Schmierstoff in die Achse *f*. Die Schraube *h* ist mit Bohrungen *i* versehen, durch die der Schmierstoff in die Achse *f* gelangt.

Fig. 6.

Fig. 6 zeigt Schnitt durch die Leitung *l*. Sie besteht aus dem Rohr *a* und dem Mantel *b*. Das Rohr *a* ist mit Bohrungen *c* versehen, durch die der Schmierstoff in den Raum *d* zwischen Rohr und Mantel gelangt. Durch die Bohrungen *e* des Mantels gelangt der Schmierstoff in die Achse *f*, die, ebenso wie Schraube und Mutter *h*, aus Rohr hergestellt ist. Durch die Bohrungen *g* des Rohres *a* gelangt der Schmierstoff in die Achse *f*. Die Schraube *h* ist mit Bohrungen *i* versehen, durch die der Schmierstoff in die Achse *f* gelangt.

Digitized by Google

skizzirt, welche sämmtlich sowohl mit dem Vermittelungsamt als auch unter sich in Verkehr treten sollen. **A** erhält einen Fernsprechapparat für Endstellen mit einer Stöpselschnur *a* und einem Wecker *W* in einem durch die fallende Klappe zu schliefsenden Lokalkreise. Mit **V** wird **A** durch Stöpseln von *a* in 1 verbunden, die übrigen Leitungen mit **V** oder unter einander mittels einer Stöpselschnur mit zwei Stöpseln. **A** kann auch mit *B*, *C* u. s. w. in Verkehr treten.

Sollen mehrere Apparate in verschiedenen Räumen desselben Hauses zur wechselweisen Benutzung aufgestellt werden, so werden Kurbelumschalter angewendet.

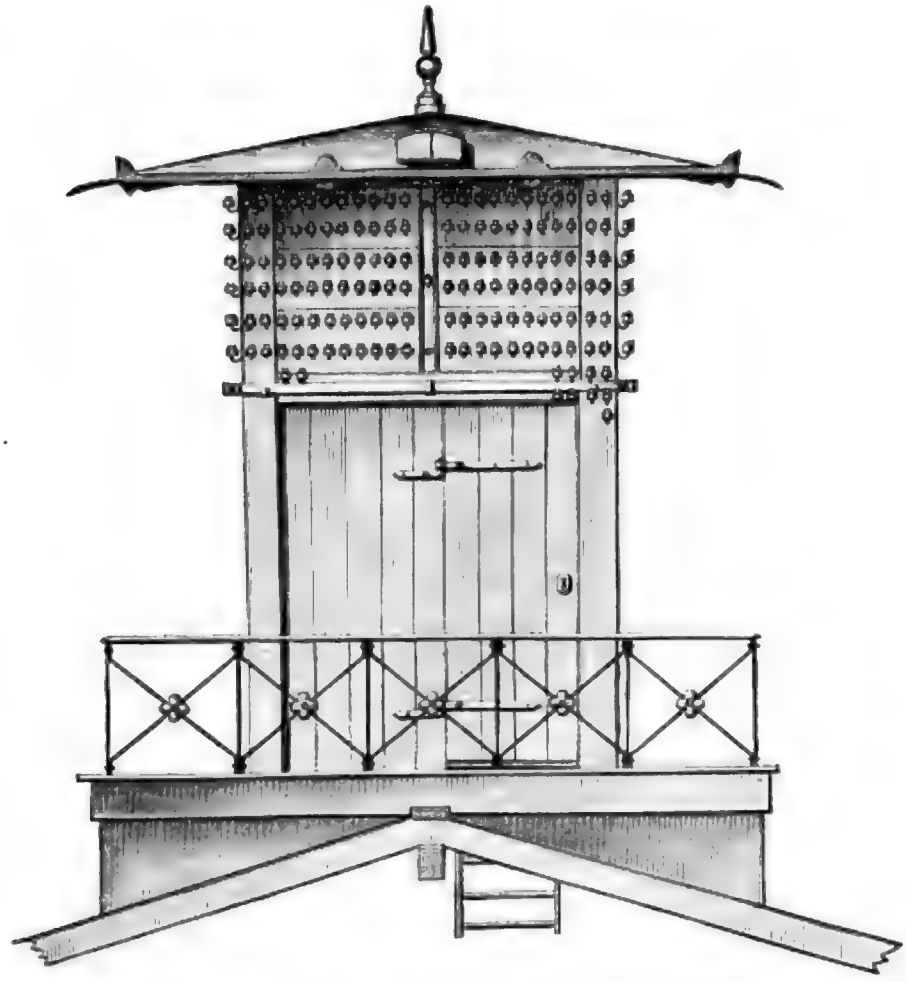
Die öffentlichen Fernsprechstellen sind in den Betriebsräumen der betreffenden Verkehrsanstalten eingerichtet, und da es bei dem unvermeidlichen Geräusche des Verkehrs nicht wohl möglich sein würde, sich mittels eines frei aufgehängten Fernsprechapparates zu verständigen, andererseits besondere Zimmer zu dem bezeichneten Zweck in der Regel nicht zur Verfügung stehen, so werden die Apparate in besonderen Zellen aufgestellt, welche gegen Aufsengeräusch möglichst isolirt sind.

Die Batterien bestehen durchweg aus Leclanché-Elementen, und zwar solchen vereinfachter Form ohne Thonzelle mit einem gepreßten Kohle-Braunstein-Zylinder.[1]) Für Anschlüsse in der Stadt genügen acht Elemente, bei gröfseren Entfernungen werden bis zu zwölf Elementen verwendet.

Zur Einführung wird der blanke Leitungsdraht möglichst zu einem oberhalb oder seitwärts von einem Fenster anzubringenden Isolator geführt. Von da ab geschieht die Weiterführung mittels isolirten Drahtes, der zum besseren Schutze gegen die Witterung u. s. w. mit einer Bleihülle umgeben ist (Bleirohrkabel). Die Verbindung zwischen dem Bleirohrkabel und der oberirdischen Leitung wird unter Benutzung der in Fig. 16 ($\frac{1}{4}$ nat. Gr.) dargestellten Einführungsglocke aus Hartgummi hergestellt. Die Glocke ist aus zwei Stücken, dem Mantel *a* und dem oben eingeschraubtem Stücke *b* zusammengesetzt; durch *b* geht wasserdicht ein verzinkter Eisendraht, dessen in die Glocke reichendes Ende zu einer Oese gebogen und mit dem Bleirohrkabel verbunden wird, während das andere Ende um die oberirdische Leitung gewickelt wird. Die Wickelstelle mufs gut verlöthet werden.

Innerhalb der Gebäude wird zu den Verbindungen in der Regel doppelt mit Baumwolle umsponnener Kupferdraht von 1 mm Dicke, der in Wachs getränkt ist, verwendet.

Fig. 17.



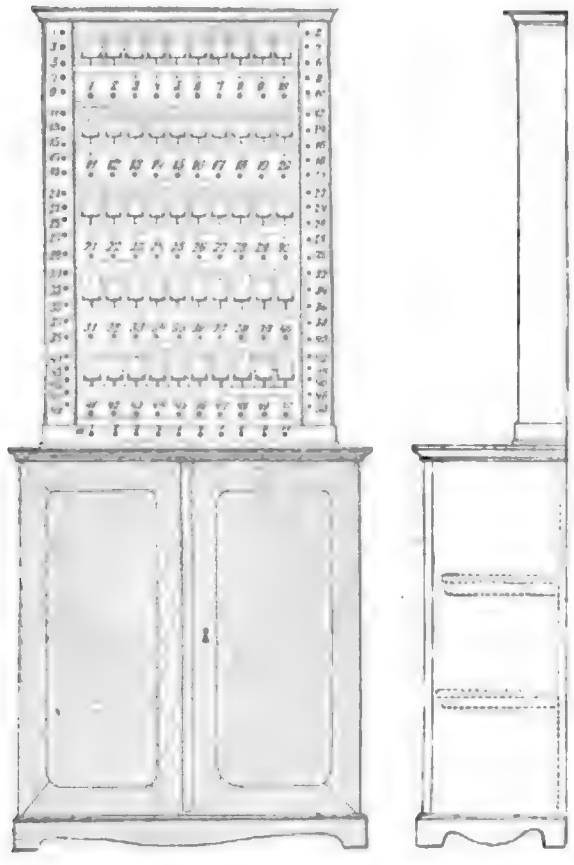
[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 25.

Digitized by Google

Die Erdleitung besteht aus einem Kupferdrahte von 1,5 mm Dicke, der im Innern der Häuser mit den Wasserleitungsröhren verbunden und verlöthet wird. Ist keine Wasserleitung vorhanden, so wird ein Erddrahtseil von 3 Stück 4 mm starken, verzinkten Eisendrähten in die Erde versenkt.

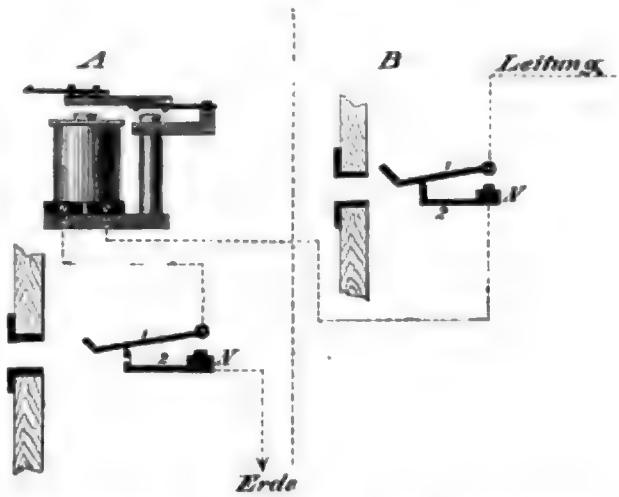
IV. Das Vermittelungsamt. Um die Leitungen in gröfserer Zahl übersichtlich und leicht zugänglich einführen zu können, ist auf dem Dache des Hauses ein hölzerner Thurm, Fig. 17, erbaut, der von den in einem Viereck oder Achteck rings herum aufgestellten Abspanngestängen umgeben ist. Der Thurm mifst im Grundrifs 2,20 m im Quadrat und ragt aus der Plattform etwa 4 m hoch hervor. Das Dach

Fig. 18.



enthält zwei Oberlichtfenster, die eine Seitenwand eine Thür. Der obere Theil des Thurmes ist auf allen vier Seiten mit kleinen Isolatoren für 500 bis 600 Leitungen besetzt. An den kleinen Isolatoren endet der blanke Draht und von da bis zu dem Klappenschranke führen vierdrähtige Bleikabel. Im Vermittelungsamte befinden sich aufser den Klappenschränken verschiedene Fernsprech-Apparatsysteme zum Verkehr mit den Theilnehmern, mit anderen Vermittelungsämtern bezw. der Börse, zur Kontrole, zum Aufnehmen und Weitergeben von Telegrammen, Postkarten u. s. w. Die Klappenschränke zu 50 Leitungen haben die in Fig. 18 (in $\frac{1}{20}$ nat. Gr.) abgebildete Form. Sie enthalten 50 Klappen mit Elektromagneten von der in Fig. 12 abgebildeten Einrichtung, je zehn in fünf Horizontalreihen. An den beiden Seiten befinden sich noch je 25 und am Fufse des Klappenschrankes in einer Reihe 10 Stöpsellöcher. Hinter ihnen, wie hinter den 50 Stöpsellöchern unter den Klappen liegen Klinken *N*, Fig. 12. In dem in Fig. 19 dargestellten Strom-

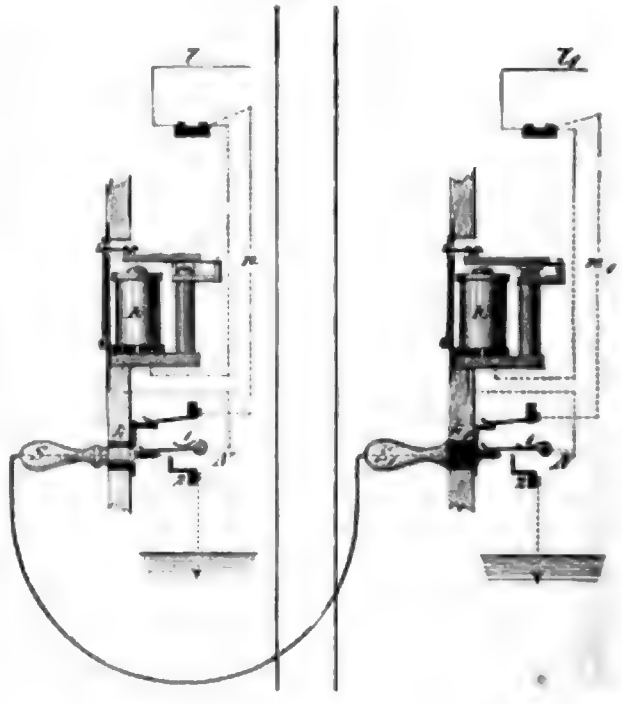
Fig. 19.



laufe bedeutet *A* die Klappe mit dem Elektromagnete, *B* die zugehörige seitwärts angebrachte Klinke.

Man kann hiernach jede Leitung sowohl in der Klinke (d. h. ohne Einschaltung des Elektromagnetes) als in der Klappe (mit

Fig. 20.



eingeschaltetem Elektromagnete) verbinden. Um die eingeschalteten Widerstände auf das geringste Mafs zu beschränken, wird bei jeder Verbindung zweier Leitungen stets nur eine Klappe eingeschaltet, welche bestimmt ist, dem Amte den Schlufs der Unterredung anzudeuten. Die Klinken hinter den in der unteren Hori-

Digitized by Google

zontalreihe angebrachten 10 Löchern werden zu Verbindungen innerhalb der Aemter (zu den Sprechapparaten, zwischen mehreren Klappenschränken u. s. w.) und zu den Verbindungen mit anderen Vermittelungsämtern benutzt. Zur Verbindung der Leitungen dienen übersponnene Leitungsschnüre mit zwei Stöpseln von der in Fig. 14 skizzirten Form. Dieselben erhalten zur leichteren Unterscheidung verschiedene Farben.[1])

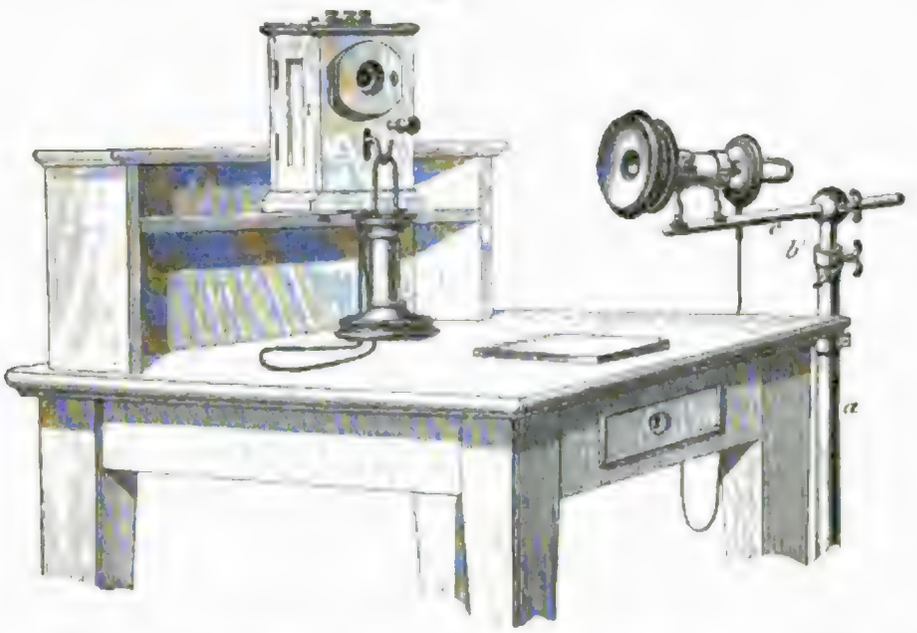
Zum Verkehr mit den Theilnehmern dienen gewöhnliche Fernsprechsysteme mit Mikrophongeber ohne Wecker, die zwischen je zwei Klappensystemen angebracht werden. Für zwei Klappenschränke bezw. 100 Theilnehmer genügt ein Apparat. Die Leitungsklemme des Apparates wird mit zwei Klinken (einer aus dem rechts und einer aus dem links stehenden Klappensysteme) verbunden.

Zum Verkehr der Vermittelungsämter unter einander bezw. mit der Börse dienen ebenfalls Fernsprechsysteme mit Mikrophongeber. Die Leitung wird jedoch unmittelbar an den Apparat geführt, da die Schaltung stets unverändert bleibt. In diese Leitungen sind schnarrende Wecker (gewöhnliche Wecker mit Selbstunterbrechung, jedoch ohne Glocke) eingeschaltet. Die Wecker haben an dieser Stelle den Vorzug, dafs sie den Sprechverkehr mehrerer Beamten nicht so leicht stören, als die läutenden Wecker; aufserdem läfst sich der schnarrende Ton durch Vermehrung und Verminderung der Hubhöhe des Ankers in gewissen Grenzen verändern, so dafs das Schnarren mehrerer derartiger Wecker leicht unterschieden werden kann.

Fig. 21.

Der Kontrolapparat, mittels dessen festgestellt wird, ob in einer seit längerer Zeit bestehenden Verbindung noch gesprochen wird, wenn einer der beiden verbundenen Theilnehmer von anderer Seite verlangt wird, ist ein gewöhnlicher, auf dem Tisch stehender oder an einem Haken hängender Fernsprecher, dessen zwei in Drähten endigende Leitungsschnüre an Klemmen an der Seite oder Rückwand des Klappenschrankes gelegt werden; eine Klemme liegt an Erde, von der anderen läuft eine Leitungsschnur nach einem Stöpselgriff mit Messinghaken *a*, Fig. 21 ($\frac{1}{4}$ nat. Gröfse). Will man sich überzeugen, ob eine Verbindung noch benutzt wird, so hängt man den Haken *a* über einen der Stöpsel der betreffenden Leitungsverbindung, und zwar auf den in Fig. 14 mit *b* bezeichneten Metallring. Damit wird über den Kontrolapparat eine Zweigleitung zur Erde gebildet. Um nicht eine Abschwächung des etwa noch stattfindenden Gespräches hervorzurufen, wird in die Erdleitung des Kontrolapparates ein Graphitwiderstand von 1 000 S. E. eingeschaltet. Für je 100 Theilnehmer genügt ein Kontrolapparat.

Fig. 22.



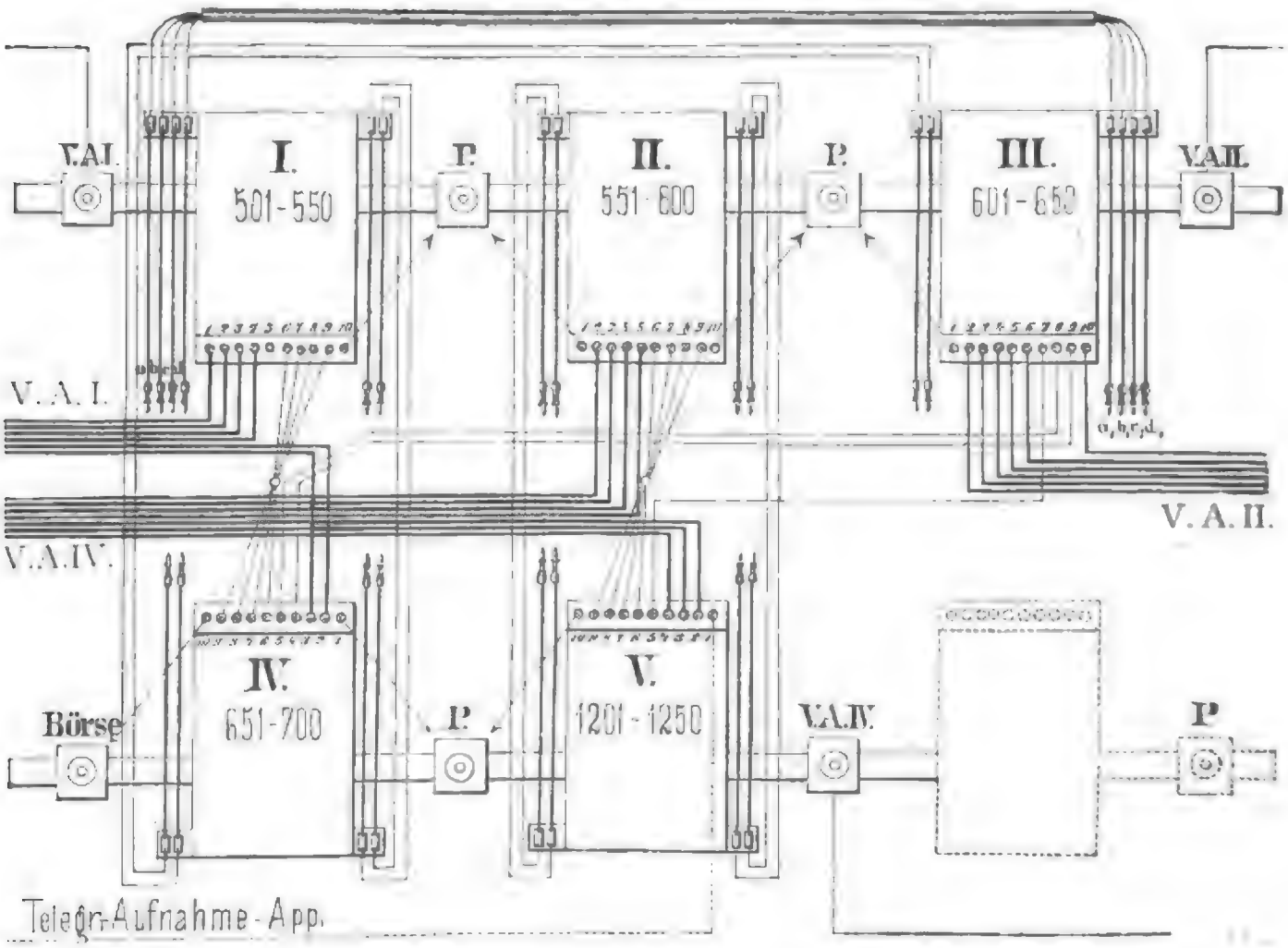
[1]) In neuester Zeit sind die Klappenschränke wesentlich schmaler gebaut worden; die ganze Breite des Schrankes beträgt jetzt nur 31 cm. Zugleich sind die 5 Reihen zu je 10 Stopsellöcher unter den einzelnen Klappen am Fufse des Schrankes unmittelbar über einander angebracht worden und unter diesen 5 Reihen liegt noch eine Reihe von 10 Löchern, welche zu Verbindungen innerhalb desselben Amtes oder zweier Aemter zu benutzen sind. Bei der grofsen Nähe der Elektromagnetspulen in diesen schmalen Schränken zeigte sich eine störende Induktion aus einer Leitung in die andere, welche dadurch beseitigt worden ist, dafs sowohl in der Richtung von links nach rechts, als auch in der Richtung von unten nach oben eine Spule um die andere mit einer Rohre aus Kupferblech umgeben worden ist. Die 50 Stopsellöcher mit 50 Klinken an beiden Seiten des Schrankes sind weggefallen, der Leitungsdraht führt unmittelbar zum Elektromagnete (in Fig. 19 fällt die rechte Hälfte weg). Um dennoch bei einer Verbindung zweier Leitungen den Elektromagnet der einen Klappe ausschalten zu können, ist in der aus Fig. 20 ersichtlichen Apparatverbindung ein Draht (*n* bezw. n_1) hinzugefügt worden, der die Leitungsklemme (*l* bezw. l_1) mit der Hülse *k* bezw. k_1 des Stopselloches verbindet. Aufserdem ist der eine Stopsel der Verbindungsschnur in der Weise geändert, dafs der zwischen *b* und *a*, Fig. 14, liegende Theil aus Messing — anstatt aus Ebonit — besteht und mit *a* in leitender Verbindung ist (S_1). Bei Verbindung zweier Leitungen hat nun ein in l_1 ankommender Strom zwei Wege, einmal durch E_1 und zum andern durch n_1 über k_1 zu S_1. Da nun der letztere Weg fast widerstandslos ist, so bleibt E_1 ausgeschaltet, in Leitung *l* dagegen ist der Draht *n* an der Hülse *k* isolirt und der Strom geht von *S* über N_1 und *E* weiter nach *L*.

Zur Aufnahme von Telegrammen, Rohrpostsendungen von Theilnehmern, Uebermittelung angekommener Telegramme an Theilnehmer u. s. w. dient ein besonderer Fernsprech-Apparat mit Mikrophon, welcher an einem Schreibtisch angebracht ist, Fig. 22. Um äufsere Störungen möglichst unschädlich zu machen bezw. die Verständigung zu erhöhen, sind in den Apparat zwei Fernsprecher zum Hören hinter einander eingeschaltet; einer — für's linke Ohr — hängt an dem in Mundhöhe vor dem Beamten stehenden Fernsprechgehäuse, der andere wird an seinem eisernen Ständer an der rechten Seite des Tisches in einer Höhe und Richtung festgestellt, dafs der am Tische sitzende Beamte bequem das rechte Ohr gegen seine Mündung legen kann. Die Rechte bleibt so zum Schreiben frei.

Das in Fig. 23 schematisch dargestellte Vermittelungsamt hat fünf Klappenschränke; ein sechster ist angedeutet. Zwischen und neben den Schränken sind Fernsprechapparate angebracht, von denen die mit *P* bezeichneten zum Verkehr mit den Theilnehmern dienen, die übrigen aber mit den anderen Vermittelungsämtern bezw. mit der Börse verbunden sind. Zur Verbindung der einzelnen Schränke unter einander dienen zum Theil lose an den Schränken herabhängende Schnuren mit Stöpseln, die durch Kabel u. s. w. verbunden sind (*a*, *b*, *c*, *d* mit a_1, b_1, c_1, d_1); theils sind Klinken aus der unteren Reihe in den Schränken unter einander beständig verbunden (8 und 9 im Schranke III mit 5 und 4 im Schranke IV). Die Verbindungsleitungen nach anderen Aemtern sind ebenfalls mit Klinken der unteren Reihe verbunden, z. B. die Leitungen zum V. A. II mit den Klinken 2, 3, 4, 5, 6, 10 im Schranke III u. s. w.

V. Die Fernsprecheinrichtung in der Börse befindet sich im Souterrain des Gebäudes unter dem Börsensaale und ist mit diesem durch eine aus der Mitte desselben herabführende Treppe verbunden. Die Berliner Kaufmannschaft hat zu beiden Seiten eines an die Treppe sich anschliefsenden Ganges zusammen 16 von einander getrennte Zellen einrichten lassen. Jede Zelle erhält aufser den Fernsprechapparaten für eine Endstelle mit Mikrophon ein kleines Pult zum Niederschreiben von Notizen. Der Eingangsthür gegenüber ist ein Doppelfenster angebracht, vor welchem eine Gasflamme brennt. Die Schlüssel zu den Zellen verwahrt der diensthabende Beamte, welcher von dem nach der Treppe liegenden Schalterfenster seines am Fufse

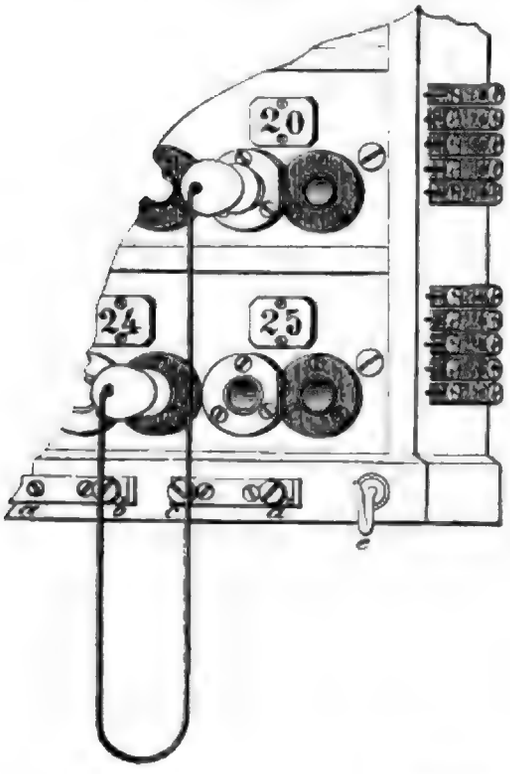
Fig. 23.



Digitized by Google

der Treppe, vor dem Eingange zu den Zellen, sich befindenden kleinen Zimmers aus alle Zelleneingänge übersehen kann. Im Dienstzimmer befinden sich ein Umschalter, vier Fernsprechsysteme und zwei Kontrolfernsprecher. Der Umschalter, von dem ein Stück in Fig. 24 dargestellt ist, enthält 50 Klinken, welche sich von denen in Fig. 12 dadurch unterscheiden, dafs je zwei obere Theile N_1, Fig. 25, auf einem gemeinsamen isolirten unteren Metallstücke N_2 aufliegen; die beiden Obertheile N_1 liegen parallel zu einander, wie sich aus Fig. 23 ergiebt. Je zwei zusammengehörige Klinken bilden nämlich eine einzige Verbindung: der Draht L führt zur Aufsenleitung bezw. zu einem Vermittelungsamte, der Draht Z zu einer Zelle.

Fig. 24.

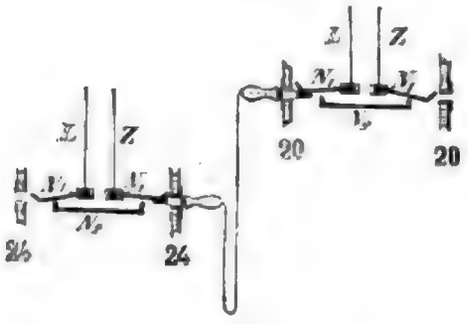


Die in die Börse bis jetzt eingeführten 16 Leitungen, von denen bezw. 8, 4, 3, 1 zu den Vermittelungsämtern I, II, III, IV führen, sind an die mit L_1 bis L_{16} bezeichneten Klinken, die Zellen an die mit Z_1 bis Z_{16} bezeichneten Klinken gelegt. Aufser den 16 Leitungsdrähten sind vier Drähte zum Dienstverkehr mit den Vermittelungsämtern eingeführt und mit eben so vielen Endapparaten verbunden, endlich ist ein Draht zur Reserve vorhanden.

Wie ersichtlich, besteht normale Verbindung (d. h. jede Leitung ist mit der zugehörigen Zelle verbunden), wenn kein Stöpsel im Umschalter steckt. Hiervon mufs abgewichen werden, sobald sich der Verkehr momentan nach einer bestimmten Richtung steigert, so dafs die Leitungen nach dort nicht ausreichen, während andererseits eine Zelle frei ist. Es werden dann die zum Dienstverkehr dienenden bezw. vorhandene Reserveleitungen zu Hülfe genommen. So ist in Fig. 23 und 24 durch eine gewöhnliche Stöpselschnur die Leitung 20 mit der Zelle 24 verbunden.

VI. Vertheilung der Anschlüsse auf die Vermittelungsämter. Weil die Zahl der einem Vermittelungsamte zuzuführenden oberirdischen Leitungen sich ohne Unzuträglichkeiten über eine gewisse Grenze hinaus nicht steigern läfst, weil der Betrieb in grofsen Vermittelungsämtern, worin eine gröfsere Zahl von Beamten gleichzeitig thätig ist, sich keineswegs günstiger gestaltet, als in kleineren, und weil bei der grofsen Ausdehnung der Stadt Berlin die Leitungen bei einem Vermittelungsamte zum Theil sehr lang ausfallen, die Anlagekosten höher und die Unterhaltung kostspieliger würden, wurde von vorn herein beschlossen, die Theilnehmer auf mehrere Vermittelungsstellen zu vertheilen. Gegenwärtig bestehen vier Vermittelungsämter (in reichseigenen Gebäuden), und zwar No. I beim Haupt-Telegraphenamt (Französische Strafse 33c); No. II (Leipziger Strafse 16); No. III (Oranienburger Strafse 35); No. IV. (Köpenicker Strafse 122). Aufserdem ist eine kleine Hülfsvermittelungsstelle in Charlottenburg für den Verkehr dortiger Theilnehmer mit Berlin eingerichtet. Endlich besteht die besondere Vermittelungsstelle in der Börse.

Fig. 25.



Damit bei einer Verbindung, welche über ein Amt hinausgeht, stets nur ein zweites Amt betheiligt sei, erhielt jedes Vermittelungsamt eine nach der Gröfse des Verkehrs zwischen beiden Aemtern bemessene Anzahl unmittelbarer Verbindungsleitungen zu jedem anderen Vermittelungsamt und ebenso nach der Börse. Nur das zuletzt eröffnete westlich von Berlin liegende Hülfsamt in Charlottenburg ist (durch vier Leitungen) blos mit dem im Westen liegenden Amte II unmittelbar verbunden worden, weil die Zahl der Theilnehmer in Charlottenburg zur Zeit nur 14 beträgt, übrigens auch naturgemäfs bei Herstellung der Verbindungen mit Berlin (6 bis 8 km Luftlinie) eine etwas geringere Schnelligkeit ausreichend erschien, als innerhalb der Stadt. Zudem sind die meistens mit Charlottenburg verkehrenden Berliner Theilnehmer an das Vermittelungsamt II angeschlossen, die Zahl der Verbindungsleitungen ist sehr reichlich bemessen, endlich ist eine abgekürzte Form des Betriebes eingeführt worden.

Die Zahl der Leitungen ist so bemessen, dafs im Höchstfall auf jede Leitung stündlich acht Verbindungen kommen. Die Zahl der zur Verbindung von Fernsprechstellen unter einander benutzbaren Leitungen beträgt je 8 von I nach II, III, IV und Börse; je 6 von II nach III und IV, 9 von III nach IV und bezw. 4, 5, 4 von Börse nach II, III, IV. Zu jeder Linie tritt noch ein Draht, welcher zum dienstlichen Sprechverkehr benutzt wird und unmittelbar an einen besonderen Apparat gelegt ist. Jedes Amt hat 4 solcher Apparate, 3 für die anderen und 1 für die Börse.

Selbstverständlich können weitere Verbindungen zwischen zwei Aemtern im Nothfalle auch auf Umwegen hergestellt werden.

Digitized by Google

VII. Der Betrieb. Die Vermittelungsämter sind für den Verkehr der Theilnehmer unter einander in den Sommermonaten von 7 Uhr, in den Wintermonaten von 8 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends geöffnet. In dem alphabetischen Verzeichnisse der Theilnehmer sind neben deren Namen ihre Nummern und die des betr. Vermittelungsamtes angegeben. Zur Erleichterung des Betriebes für die Beamten sind die vorhandenen Nummern unter die Aemter leicht übersichtlich vertheilt, z. B. hat das Vermittelungsamt I die Klappen 1 bis 300 und 1001 bis 1100 u. s. w. Der Betrieb ist derartig geregelt, dafs die gewünschten Verbindungen mit dem geringsten Zeitaufwande hergestellt werden können, der Verkehr zwischen den Theilnehmern und dem Amte bleibt deshalb in der Regel auf einzelne Worte beschränkt und gestaltet sich folgendermafsen:

Will der Theilnehmer A (№ x) mit Theilnehmer B (№ y) sprechen, so drückt A die Taste und nimmt den Fernsprecher *FO* an das Ohr; im Amte fällt die Klappe. Das Amt schaltet einen Sprechapparat ein und antwortet mittels des Fernsprechers: »Hier Amt«. A sagt: »№ y, B« (d. h. ich wünsche mit dem Theilnehmer B, № y zu sprechen). Das Amt antwortet: »Rufen« und steckt einen Stöpsel in die Klappe (des A), den anderen in die Klinke (des B); hierbei ist ein Klappen-Elektromagnet eingeschaltet, der zur Empfangnahme des Schlufszeichens dient. A ruft nun B durch abermaligen Tastendruck, und wenn das Vermittelungsamt annehmen kann, dafs B den Ruf beantwortet hat, so wird die Klappe A wieder in die Höhe geklappt, damit das nach Beendigung des Gespräches zu erwartende Schlufszeichen (Fallen der Klappe zum zweiten Male) vernommen werden kann. Der Theilnehmer B, dessen Wecker auf den Ruf des A ertönt, nimmt den Fernsprecher vom Haken und antwortet: »Hier B, wer dort?« worauf das Gespräch wie jede mündliche Unterhaltung sich abwickeln kann. A meldet dem Vermittelungsamte den Schlufs des Gespräches dadurch, dafs er drei- bis viermal nach einander etwa eine halbe Sekunde lang den Knopf drückt und im Vermittelungsamte seine Klappe zum Fallen bringt, worauf die Verbindung getrennt wird. Ist B beim ersten Rufe von A nicht frei, so antwortet das Amt: »B nicht frei, werde mich melden«. A hängt seinen Fernsprecher wieder an den Haken und wartet die Benachrichtigung des Amtes ab, dafs B frei geworden.

Ist der Theilnehmer B an ein anderes Vermittelungsamt angeschlossen, so mufs zwischen den betr. Aemtern eine Verbindungsleitung eingeschaltet werden. Dies geschieht durch kurze Verständigung der Beamten unter einander. Das erste Amt erwidert auf den Anruf des Theilnehmers wie gewöhnlich: »Rufen«, ruft dann selbst das andere Amt in der Dienstleitung und sagt: »B № y auf z« (d. h. verbinden Sie den Theilnehmer B № y auf der Verbindungsleitung № z). Dieser dienstliche Zwischenverkehr mufs und kann beendet sein, bevor A die Aufforderung: »Rufen« befolgt hat. Die Theilnehmer sind übrigens ersucht worden, in diesem Falle mit dem Rufen des Theilnehmers B etwa eine halbe Minute zu warten. Bei einer Verbindung in zwei Aemtern schaltet nur das erste (rufende) Amt den Elektromagnet der Klappe ein und empfangt allein das Schlufszeichen. Nach dem Eingange desselben theilt das erste Amt dies dem anderen mit: »z frei« (d. h. die Verbindungsleitung № z ist frei geworden; die Verbindung ist zu trennen).

Der Kontrolapparat wird angewendet, wenn eine Verbindung schon seit längerer Zeit besteht und der eine der verbundenen Theilnehmer von dritter Seite verlangt wird, oder wenn Mangel an Verbindungsleitungen zwischen zwei Aemtern eintritt. (In den meisten Fällen ist das Geben des Schlufszeichens vergessen worden.) Das Amt fragt den betr. Theilnehmer, ob das Gespräch beendet sei u. s. w.

Der Aufnahmeapparat wird eingeschaltet, wenn ein Theilnehmer dem Amte eine (als Telegramm, Postkarte, Rohrpostkarte) weiter zu befördernde Nachricht mittheilen will, oder wenn für einen Theilnehmer angekommene Telegramme diesem mittels des Fernsprechers mitgetheilt werden sollen.

Der Betrieb in der Börse gestaltet sich, so weit die Aemter in Betracht kommen, ungefähr so, wie der Verkehr zwischen zwei anderen Vermittelungsämtern, d. h. die Beamten verständigen sich über die auszuführenden Verbindungen. Derjenige Börsenbesucher, welcher mit einem Theilnehmer in der Stadt sprechen will, theilt dies dem Beamten an der Börse mit, der ihm den Schlüssel zu einer mit dem betreffenden Vermittelungsamte verbundenen Zelle übergiebt, gleichzeitig aber dem Amte die Verbindung anmeldet, so dafs der in die Zelle eintretende Theilnehmer die Verbindung in der Regel schon hergestellt findet. Wird umgekehrt von einem Theilnehmer in der Stadt ein Theilnehmer an der Börse gerufen, so setzt das betr. Vermittelungsamt das Börsenamt hiervon in Kenntnifs. Dieses sendet durch Boten einen bereit gehaltenen Meldezettel dem Gerufenen zu, bei dessen Erscheinen die Verbindung, wie angegeben, hergestellt wird.

VIII. Störungen des Betriebes durch Induktion. Wie aus den Stromläufen zu ersehen, bestehen alle Anschlüsse aus einfacher Drahtleitung mit Erde (meistens den Röhren der Wasserleitung). Die in der Stadt auf den Häusern geführten Drähte befinden sich im gegenseitigen Höhenabstande von 40 cm und im Seitenabstande von 30 cm. Die Anschlüsse in der eigentlichen Stadt gehen nur in wenigen Fällen über 2,5 km hinaus, und wo dies eintritt, sind die Leitungen (durch Zufall) aus Drähten mehrerer in einander gehender oder sich kreuzender Linien zusammengesetzt, so dafs zwei bestimmte Drähte selten mehr als 2,5 km parallel laufen werden. Unter diesen günstigen Umständen tritt die Induktion durchaus nicht störend auf, und es sind in der Stadt keinerlei Vorkehrungen dagegen nöthig gewesen. Es besteht allerdings fast immer ein schwaches Mitsprechen; dieses ist aber meistentheils so schwach, dafs selbst geübte Beobachter, auch wenn sie mit beiden Ohren hören, das Gesprochene nicht verstehen können. Die Stärke des Mitsprechens ist schwankend, welchen Umständen die Schwankungen zuzuschreiben sind, hat sich bis jetzt nicht ermitteln lassen, da es schwer ist, im Gewirr eines ausgedehnten Betriebes genaue Beobachtungen anzustellen. Anscheinend ist das Mitsprechen bei trockener Witterung stärker als bei nasser. Stärker ist auch die Induktion, wenn mittels Mikrophons gesprochen wird; hier ist jedoch das Gesprochene um so weniger zu verstehen, je lauter gesprochen wird.

An einer Linie nach dem Nachbarorte Rummelsburg traten die Induktionsstörungen so stark auf, dafs Abhülfe geschafft werden mufste. Die nach dem genannten Orte führenden 5 Leitungen befinden sich auf 4 km Länge an Eisengestängen mit 12 bis 40 Leitungen. Die Induktion ist hier verschwindend klein. Vom Austritt aus der Stadt ab gehen die 5 Leitungen zunächst in der Gruppirung:

Digitized by Google

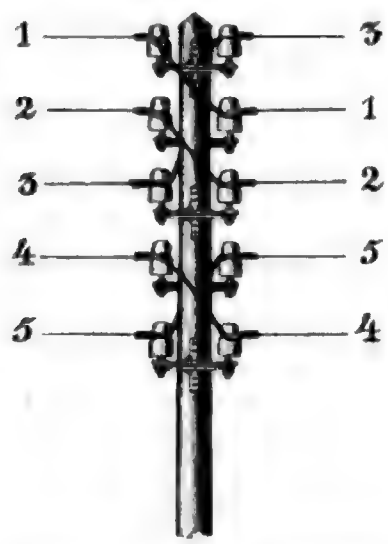
$$\begin{matrix} 2 & 3 \\ & 1 \\ 4 & 5 \end{matrix}$$

an 28 Holzstangen, durchschneiden mit 70 m siebenadrigem Erdkabel einen Bahndamm und gehen auf Holzstangen weiter. Das Mitsprechen zwischen den Leitungen 2 und 4, welche in jener Gruppirung etwa 2 km zusammen laufen, war bei völlig guter Isolation so stark, als ob in derselben Leitung gesprochen wurde, aber auch zwischen den übrigen Leitungen war ausreichende Verständigung möglich. Durch Versuche wurde die Strecke von Stange 2 bis 28 als diejenige ermittelt, welche das Mitsprechen zumeist verursachte. Die Gruppirung der Leitungen wurde viermal in folgender Weise verändert:

an Stange 2 in: $\begin{matrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ & 3 \end{matrix}$; an Stange 19 in: $\begin{matrix} 5 & 4 \\ & 2 \\ 3 & 1 \end{matrix}$;

an Stange 12 in: $\begin{matrix} & 1 \\ 5 & 4 \\ 2 & 3 \end{matrix}$; an Stange 27 in: $\begin{matrix} 1 & 3 \\ & 2 \\ 4 & 5 \end{matrix}$.

Fig. 26.



Nach Aenderung der Gruppirung ist die Uebertragung aus einer Leitung in die andere so schwach, dafs das Gesprochene wohl gehört, aber nicht verstanden werden kann. Von Stange 28 ab gehen die Leitungen an 20 Holzstangen weiter, vermindern sich jedoch nach und nach bis auf zwei Leitungen. Die Gruppirung ist auf dieser Strecke in derselben Weise so gewechselt worden, dafs zwei Leitungen in nächstem Abstande nur zwischen vier Stangen zusammen laufen. Die Gruppirung ist an den bezeichneten Stangen mittels der in der Reichs-Telegraphen-Verwaltung zur Anlegung von Untersuchungsstellen verwendeten Doppelkonsolen geändert worden, wie Fig. 26 zeigt. Die Verbindungen von einer Konsole zur anderen sind aus isolirtem Draht hergestellt. Noch besser würde blanker Draht mittels kleiner Hülfsisolatoren um die Stange herumgeführt. Das angewendete Mittel kann augenscheinlich nur von Erfolg sein, wenn — wie in vorliegendem Falle — die Zahl der Drähte so oft mit der Gruppirung zu wechseln gestattet, dafs zwei bestimmte Drähte nur auf solche Länge in nächstem Abstande zu einander laufen, bei welcher noch keine gegenseitige Verständigung erzielt wird.

An einer zweiten Linie (nach dem Nachbarorte Cöpenick, 16 km vom Mittelpunkte Berlins) mit 11 Leitungen ist in letzter Zeit das gleiche Mittel zur Verhütung der Induktionsstörungen mit vollem Erfolg angewendet worden.

Die Telegraphen im ägyptischen Kriege.

In der Society of telegraph engineers and of electricians hat am 23. November v. J. der englische Oberstlieutenant C. E. Webber einen Vortrag über die Thätigkeit der Telegraphen während der Operationen der englischen Truppen in Aegypten gehalten, dem wir nachstehende Einzelheiten entnehmen, die vielleicht auch für Nichtmilitärs von Interesse sind.

In Aegypten bestehen drei unter verschiedener Verwaltung stehende Telegraphenlinien, die, wie es scheint, nicht immer in freundschaftlichem Verkehre zu einander stehen.

1. Die ägyptischen Staatstelegraphenlinien.
2. Die Linie der englischen Eastern Telegraph Company.
3. Die Linie der Suezkanal-Gesellschaft.

Die ägyptischen Linien haben ein gemischtes Personal, welches aus Europäern und Eingeborenen zusammengesetzt ist, von welchem die ersteren zum Bau und zur Instandhaltung der Linien, die letzteren aber ausschliefslich als Telegraphisten und gewöhnliche Arbeiter verwendet werden, da ihnen jede weiteren technischen Kenntnisse fehlen. Aufserdem sollen von diesen Telegraphisten kaum 30 % im Stande sein, in einer anderen als ihrer Muttersprache zu korrespondiren.

Die Linien, welche sich fast ausnahmslos auf die Bahnlinien beschränken, sind mit Eisendraht No. 8 und 11 (4,3 und 3,2 mm) versehen und mit gut arbeitenden Morse-Schreibapparaten ausgerüstet. Die Batterien bestehen aus Minotto-Elementen, von welchen nach der Instruktion 12 bis 18 für 161 km No. 8 gerechnet werden.

Die Linie der Eastern Telegraph Company, welche bei Ausbruch des Krieges nur drei Hauptstationen in Alexandria, Kairo und Suez hatte, folgt von Alexandrien der Bahn über Damanhm, Tantafi, Benha und zweigt sich von hier aus einmal nach Kairo und andererseits über Zagazig, Nefisheh nach Suez. Diese Linie hat zwei Drähte an eisernen Stangen, welchen letzteren man indessen den Vorwurf macht,

Digitized by Google

dafs sie während der nassen Jahreszeit und bei der starken Thaubildung in diesem Klima zu wenig isoliren. Die von einer englischen Gesellschaft gebaute und verwaltete Linie erfreute sich bei den Eingeborenen keiner besonderen Sympathien und wurde deshalb auch während der kriegerischen Operationen mehr zerstört als die anderen.

Die dritte Linie endlich, welche längs des Kanals von Port Said nach Suez führte, stand mehr unter französischem Einflufs und war bei Beginn des Krieges dem englischen Heere nicht besonders günstig gesinnt, ein Verhältnifs, das sich indessen später gebessert zu haben scheint.

Die Verbindung mit dem Mutterlande war den Engländern durch mehrere in Alexandria mündende Kabelleitungen gesichert, welche man durch eine weitere Kabelverbindung mit Port Said vervollständigte.

Ueber Kantara hatte der ägyptische Staatstelegraph durch Syrien die Verbindung mit Konstantinopel, von welcher Seite aus man eine Unterstützung oder wenigstens Ermuthigung der Aufständischen befürchten zu müssen glaubte. Diese Befürchtung war auch wohl der Grund zu einer Mafsnahme der Heeresverwaltung, welcher drei verdienstvolle Männer der Wissenschaft zum Opfer fielen — Professor Palmer, Kapitän Gill und der Marinelieutenant Charrington, welche von den Eingeborenen am 8. August 1882 bei Moses Well getödtet wurden.

Oberstlieutenant Webber spricht seinen Zweifel darüber aus, dafs die drei Genannten einen offiziellen Auftrag gehabt hätten und bestreitet den vorher angeführten Grund zur Zerstörung der syrischen Telegraphenlinie. Dennoch ist die Thatsache selbst durch eine öffentliche Erklärung des Lord-Admirals in der Versammlung der Royal Geographical Society vom 13. November 1882 vollkommen bestätigt worden. Lord Northbrook äufserte sich darüber wie folgt: »Arabi hatte seine Informationen durch den Telegraphen erhalten, der, von Konstantinopel kommend, den Suezkanal bei Kantara passirt und dann nach Kairo führt. Es war deshalb von Wichtigkeit, diese Verbindungen zu durchschneiden, um Arabi die Möglichkeit zu nehmen, auf diesem Wege Nachrichten über unsere Bewegungen zu erhalten. Admiral Noskins beauftragte Kapitän Gill hiermit und dieser traf in Suez mit Palmer und Charrington zusammen, welche sich seiner Mission anschlossen. Die beiden letzteren hatten hierbei gleichzeitig die Absicht, nach Nakhl zu gehen und dort Kameele anzukaufen. Unzweifelhaft war diese Expedition für drei einzelne Männer ein sehr gefahrvolles Unternehmen, und hätte diese Aufgabe unseres Erachtens vielmehr einer kleineren Kavallerieabtheilung zufallen müssen, wie das bei unserer Armee und neuerdings auch in der russischen vorgesehen ist.

Die erste Aufgabe des Kriegstelegraphen war es nun, eine sichere Verbindung zwischen England und dem Kriegsschauplatze, sowie über Suez nach Indien zu erhalten, und hierzu war, nach Besitznahme von Alexandria und die Verlegung der Operationen an den Kanal, eine Kabelverbindung zwischen Alexandria und Port Said erforderlich. Anfangs beliefs man die Kabelstation von Port Said auf einem 4 Meilen vom Ufer verankerten Schiff und führte sie erst am 25. August auf das feste Land über.

Hiermit war die Zuverlässigkeit der Verbindung noch keineswegs gesichert, da man weder der ägyptischen Telegraphen-Verwaltung noch der Suezkanal-Gesellschaft vollkommen trauen und die Linien der Eastern Telegraph Company erst von Nefiche benutzt werden konnten. Aus diesem Grunde und weil die Telegraphenlinien von den Arabern häufig zerstört wurden, war eine militärische Bewachung der von Port Said nach Suez führenden Linien dringend geboten, die von Matrosen der englischen Marine bei den ungünstigen klimatischen Verhältnissen mit vieler Umsicht ausgeführt wurde. Die Herstellung der vielen zerstörten Strecken dauerte dann noch bis Anfangs September, da eine Verzögerung dadurch herbeigeführt worden war, dafs man die Verbindungen der einzelnen Leitungen nicht richtig ausgeführt hatte.

Mit dem Eintreffen der Armee in Ismailia wurden die vorhandenen Linien für militärische Zwecke in Anspruch genommen und mit Leuten des englischen Telegraphenkorps, dessen Chef Oberstlieutenant Webber war, besetzt. Leichte Feldlinien scheinen nur wenig eingebaut worden zu sein, da zwischen Ismailia und Kassassin drei permanente Linien vorhanden waren Der Dienst der Feldtelegraphentruppe wurde, wie es scheint, hinlänglich durch die Wiederherstellung der zerstörten Leitungen, sowie der in argem Zustande vorgefundenen verlassenen Stationen in Anspruch genommen, von deren Zustand Webber Wunderdinge zu erzählen im Stande ist. Wo es der Dienst erforderte, wurden in die vorhandenen Linien Feldstationen (temporary stations) eingeschaltet.

Von den vorhandenen Leitungen sollte eine für Eisenbahnzwecke, eine für den gewöhnlichen Verkehr und die dritte ausschliefslich für den kommandirenden General frei gehalten werden. Dieser Bestimmung wurde in der Praxis aber durchaus nicht nachgekommen, da man die Leitungen benutzte, wie sie eben frei waren. Unter diesen Umständen kam es vor, dafs die Bahndepeschen derartig verzögert wurden, dafs die Zugabmeldungen auf der nächsten Station erst eintrafen, nachdem der Zug schon eingelaufen war, und es ist zu verwundern, dafs nicht mehr Eisenbahnunfälle vorgekommen sind.

Digitized by Google

Ganz unbegreiflich ist ferner der Umstand, dafs von den Engländern noch die ganz veralteten Nadeltelegraphen, die man bei uns kaum noch dem Namen nach kennt, benutzt wurden, welche, wie Webber hervorhebt, durch mancherlei Reparaturen in der traurigsten Verfassung waren. Unseres Erachtens hätte die Heeresverwaltung so reichlich mit Morse-Apparaten ausgerüstet sein müssen, dafs die dort noch vorhandenen Nadeltelegraphen der Bahnstationen — die ägyptischen Staatstelegraphen waren mit Morse-Apparaten versehen — hätten ausgewechselt werden können.

Ueber die leichten Feldleitungen der englischen Armee, die den unserigen fast gleich sind, wird Klage geführt, dafs die nur wenig befestigten leichten Stangen häufig von Thieren umgerissen worden seien, ein Uebelstand, der schon mehrfach zur Sprache gebracht worden ist und wiederum für die ausgedehntere Verwendung leichter Kabel spricht, die, wo es irgend geht, leicht eingegraben werden.

Besonders lobend erwähnt Webber die leichten amerikanischen Klopfer, die, mitgeführt, eine sehr zweckentsprechende Verwendung fanden. Wenn diese Apparate auch ein geübtes Personal beanspruchen, so haben sie doch gerade für Feldzwecke eine grofse Bedeutung, da ihre kompendiöse Form ihre stete Mitführung in der Rocktasche möglich macht und ein schnelles Einschalten in die feindlichen Linien zum Abhören der Depeschen zuläfst.

An dem Abend vor der Katastrophe von Tel-el-Kebir waren die beiderseitigen Hauptquartiere mit Telegraphenstationen versehen. Arabi Pascha stand mit Kairo durch zwei Drähte, die von der Telegraphenstation in Tel-el-Kebir bis in sein Quartier weitergeführt worden waren, in Verbindung. Das englische Oberkommando war aber, wie schon vorher erwähnt, durch drei Leitungen über Ismailia mit den übrigen Theilen des Expeditionskorps und dem Mutterlande verbunden. Die Verbindungen mit den äufsersten Flügeln der Operationsarmee waren rechtzeitig durch die Telegraphentruppen ausgeführt worden.

Nach der glücklich gewonnenen Schlacht wurden die Verbindungen der kurzen Strecke zwischen Kassassin und Tel-el-Kebir durch das Feldtelegraphenkorps hergestellt und später die Linie bis Kairo wieder betriebsfähig eingerichtet.

Der Vortragende geht häufig auf detaillirte Schilderungen der von ihm durchlebten Zeit, der Gefährnisse, Belästigungen durch das Klima u. s. w. ein, die wir an dieser Stelle nicht wiedergeben können. Verschiedene Bemerkungen über die Materialien der Feldtelegraphen-Abtheilung haben wiederum ein so spezifisch militärisches Interesse, dafs eine ausführliche Besprechung hier nicht gerechtfertigt erscheint.

Dennoch ist dieser wenig ausgedehnte Feldzug immerhin für die englische Feldtelegraphen-Organisation von so grofser Bedeutung gewesen, dafs man eine Reorganisation der bestehenden Einrichtungen beschlossen hat, die voraussichtlich in kürzester Zeit ins Leben treten wird und deren Besprechung dann vielleicht von weiterem Interesse sein dürfte. Btz.

Ueber die Oekonomie des Glühlichtes von Siemens & Halske.

Die Frage der Oekonomie des Glühlichtes ist eine doppelte, und es handelt sich dabei um zwei Dinge: Kosten der Anlage und Kosten des Betriebes. In einem gewissen Sinne fallen allerdings beide Fragen zusammen, denn, wenn z. B. eine gewisse Anzahl Lampen von 16 Normalkerzen mit einem verhältnifsmäfsig geringen Aufwande von Kraft betrieben werden kann, so ist dadurch auch eine entsprechende Reduktion der Maschinenanlage ermöglicht. Sehr ins Gewicht fällt aber aufserdem der Kostenpunkt der Leitung, und die Differenzen in dieser Hinsicht sind bei den verschiedenen Glühlichtsystemen beträchtlich. In beiden Beziehungen hat das Glühlicht von Siemens & Halske in letzterer Zeit erhebliche Fortschritte gemacht, über die ich hier kurz berichten will.

Ich gebe zunächst eine Tabelle, welche eine vergleichende Uebersicht giebt über die in Betracht kommenden Gröfsen bei den neuen Siemens & Halske'schen Lampen im Gegensatze zu ihren früheren und der Edison-A-Lampe.

	Neue S. & H. Lampen			Frühere S. & H. Lampen			Edison-A-Lampe
	II	IV	VI	II	IV	VI	
Normalkerzen . .	12	16	25	12	16	25	16
Volt	100	100	100	102,1	101,4	101,-	100,4
Ampère . .	0,41	0,55	0,8	0,59	0,71	1,15	0,71
Ohm (heifs)	244	182	125	204	141	88	141
Volt-Ampère . . .	40,5	55	80	51,5	72,8	116,9	71,5
Normalkerzen für die elektr. Pferdest. .	210	206	221	165	157	152	159

Die unterste Reihe dieser Tabelle, welche die Anzahl der Normalkerzen angiebt, die von einer elektrischen Pferdestärke mittels der verschiedenen Lampen geliefert werden, zeigt die Ueberlegenheit der neuen Siemens & Halske'schen Lampen in der ökonomischen Ausnutzung der Kraft für die Lichterzeugung. Wie ich in dem Märzhefte der Elektrotechnischen Zeitschrift 1883 auseinandergesetzt habe, kann eine verbesserte Oekonomie einmal durch Erhöhung

Digitized by Google

der Temperatur, dann durch günstigere Wahl der Substanz der Oberfläche erzielt werden; es ist aber bei den Veränderungen in dieser Hinsicht zu beachten, dafs die Dauerhaftigkeit der Lampen durch dieselben nicht beeinträchtigt werden darf. Die verbesserten Resultate der neuen S. & H. Lampen sind lediglich durch eine andere Wahl des Kohlenmaterials und der Behandlungsweise desselben erreicht worden. Wenn auch nur sehr schwer der exakte Nachweis zu führen ist, dafs die Temperatur des Kohlenfadens der neuen Lampen nicht höher ist als bei den alten und der Edison-A-Lampe, so kann man sich doch leicht in ziemlich zuverlässiger Weise durch Vergleiche der Farbe und des Glanzes der Fäden davon überzeugen; denn die Farbe ist ein sehr empfindliches Anzeichen für Differenzen in der Temperatur. Aus der Tabelle ergiebt sich, dafs man mittels der neuen Edison-A-Lampe fast 160 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke erhält. Schon die Veränderung dieses Nutzeffektes um wenige Kerzen macht sich sogleich dem Auge bemerklich. Die Edison-A-Lampe und die S. & H. Lampen No. II, IV und VI sind für dieselbe Spannung für 100 Volt eingerichtet, so dafs man sie in demselben Kreise gleichzeitig zu brennen vermag. Die Farbe dieser verschiedenen Lampen erscheint dabei durchaus identisch, so dafs beträchtliche Temperaturdifferenzen für ausgeschlossen gelten müssen und kleinere höchstens zum Nachtheile der Edison- und der alten S. & H. Lampen vorhanden sein können. Denn, gleiche Farbe vorausgesetzt, sollte man annehmen können, dafs die Temperatur der S. & H. Lampen in Folge ihrer Oekonomie von etwa 210 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke eine geringere als die der Edison-Lampe ist, weil diese höhere Oekonomie ein Beweis dafür ist, dafs bei der S. & H. Lampe die Strahlung aus verhältnifsmäfsig mehr Strahlen kleinerer als gröfserer Wellenlänge besteht, was einen weifseren Ton des Lichtes zur Folge hat. Die Edison-A-Lampe zeigt eine Oekonomie von 200 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke, wenn man eine Spannung von etwa 114 Volt anwendet, wobei sich eine Lichtstärke von 25 Normalkerzen ergiebt. Der Kohlenfaden erscheint dann gegenüber den Fäden bei den neuen S. & H. Lampen, wenn sie normal brennen, blendend weifs und macht einen entschieden überhitzten Eindruck. Es ergiebt sich also das Resultat, dafs die neuen S. & H. Lampen bei gleicher Erhitzung eine bedeutend höhere Oekonomie zeigen als ihre früheren und die A-Lampe von Edison. Aus der Tabelle ist zu ersehen, dafs das Plus an Licht, welches man für dieselbe aufgewandte Kraft mit der neuen S. & H. Lampe gegenüber ihrem früheren Zustand erreicht, etwa 30 % ist. Es ist zu bemerken, dafs man andere Prozente herausrechnet, je nachdem man die II-Lampen oder die IV-Lampen oder die VI-Lampen vergleicht. Die Ursache liegt darin, dafs namentlich bei den alten Lampen die Oekonomien der einzelnen Sorten nicht genau übereinstimmen, wie es der Fall sein müfste, wenn die Temperaturen dieselben wären. Es waren aber aus den Vorräthen je 10 Lampen von jeder Type beliebig herausgenommen, und die in der Tabelle angegebenen Zahlen sind die Mittel aus den Messungen dieser Lampen. Dafs die neue VI-Lampe die verhältnifsmäfsig höhere Oekonomie von 221 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke zeigt, ist indessen kein Zufall. Diese Type hat einen wesentlich höheren Querschnitt als No. II und IV und verträgt deshalb auch eine etwas höhere Anspannung.

Der zweite Fortschritt, der mit der neuen Lampe erreicht ist, ist die Erhöhung des Widerstandes. Im Allgemeinen steht einer Erhöhung des Widerstandes nichts im Wege, da man derselben Kohlenoberfläche ja die verschiedensten Formen geben kann.

Damit ist jedoch eine entsprechende Vergröfserung der Spannung verbunden. Mit Hülfe eines Kohlenmaterials von günstigerer Emissionsfähigkeit ist man aber im Stande, einen höheren Widerstand zu erzielen, ohne dafs man die Spannung zu verändern braucht, was als ein Vortheil zu betrachten ist, da der Betrieb um so sicherer und besser, je kleiner die Spannung. Die Oekonomie der Leitung hängt aber nur von dem Widerstande der Lampen, nicht von der Spannung ab. Vergleichen wir eine Edison-A-Lampe und eine Siemens & Halske'sche IV-Lampe, beide zu 16 Normalkerzen und 100 Volt Spannung. Da die A-Lampe etwa 30 % mehr Kraft verlangt, so ist in dem Produkt $e \cdot i$ (da die Spannungsdifferenz e in beiden Fällen gleich) auch der Strom i um 30 % höher. Folglich ist umgekehrt der Widerstand der IV-Lampe um 30 % höher. Dadurch ist eine verschiedene Form der Oberfläche bedingt. Die Längen beider Kohlen stimmen annähernd überein, während der Querschnitt der Siemens & Halske'schen Lampe kleiner ist.

Es folgt daraus, dafs je günstiger die Emissionsverhältnisse für die Lichterzeugung liegen, desto kleiner für eine gewisse Spannung und Lichtstärke der Querschnitt des Kohlenfadens wird. Das ist im Allgemeinen kein Vortheil. Bei den Siemens & Halske'schen Lampen ist indessen ein Material zur Anwendung gekommen, das gerade für dünne Fäden besonders geeignet ist, und sind die in Bezug auf Haltbarkeit erzielten Resultate durchaus befriedigend.

Was die durch den höheren Widerstand und die damit zusammenhängende geringere Stromstärke bewirkte Ersparnifs an Leitungsmaterial

Digitized by Google

betrifft, so ist hier zwischen geringeren und gröfseren Längen des Stromkreises zu unterscheiden. Der erste Fall kommt in Frage (allerdings nur äufserst selten), wenn allein die Rücksicht auf die vorhandene Stromstärke für die Wahl des Querschnittes der Leitung mafs gebend ist. Wie ich im Märzhefte der Elektrotechnischen Zeitschrift 1883 näher ausgeführt, ist der Durchmesser der Leitung proportional der Stromstärke zu wählen. Wenn also z. B. nur der halbe Strom nöthig ist, so reduzirt sich das Leitungsmaterial auf den vierten Theil. Bei der neuen Siemens & Halske'schen Lampe ist der Strom um etwa 30 % geringer, was eine Ersparnifs von über 50 % an Leitung bedingt.

Der zweite Fall liegt vor, wenn der Querschnitt der Leitung aus Widerstandsgründen gröfser gewählt werden mufs, als mit Rücksicht auf die Stromstärke nöthig wäre. Durch Vergröfserung des Widerstandes der Lampenanlage um 30 %, wie sie bei den neuen S. & H. Lampen stattfindet, kann der Querschnitt der Leitung um 30 % herabgesetzt werden.

Die neuen Siemens & Halske'schen Lampen zeigen also eine erheblich verbesserte Oekonomie. Nicht nur, dafs sich der Kraftverbrauch um etwa 30 % geringer stellt, es findet auch eine beträchtliche Verminderung der Anlagekosten statt.

Wilhelm Siemens.

Ueber die Beleuchtung der Eisenbahnzüge mit Glühlicht.

Von Dr. S. Dolinar.

Herr de Calo in Wien unterwarf sich der schweren Aufgabe, einen Eisenbahnzug auf der Strecke Wien-Triest (Fahrzeit 14 Stunden 54 Minuten) mit Glühlicht zu beleuchten. Wenn man bedenkt, dafs der hierzu bestimmte Eilzug auf horizontalen Strecken eine Geschwindigkeit von 60 km in der Stunde erreicht, während die mittlere Geschwindigkeit zwischen den Stationen Gloggnitz — Mürzzuschlag wegen der grofsen Steigung über den Semmering nur 28,7 km beträgt, und dafs diese minimale Geschwindigkeit 1 Stunde 40 Minuten andauert, wird man leicht ersehen, dafs grofse Schwierigkeiten überwunden werden müssen, um die Intensität der Glühlichter fortwährend konstant erhalten zu können.

Ich will im Nachfolgenden den Vorgang, der hierbei beobachtet wurde, angeben, vorzüglich aber die Theorie besprechen, welche über manche Erscheinungen Aufschlufs giebt.

Das Prinzip der erwähnten Beleuchtung beruht darauf, dafs eine dynamoelektrische Maschine den Zug beleuchten soll; den Antrieb erhält dieselbe von der Axe eines Wagens mittels Riementibersetzung. In der Zeit der »todten Touren«, sowie beim Stillstande des Zuges erhalten die Lampen den nöthigen Strom aus den von Herrn de Calo konstruirten und präparirten Akkumulatoren. Diese letzteren sollen also Strom abgeben, wenn der Zug steht, die Ladung hat der Zug während der glatten Fahrt selbst zu besorgen. Es wird mithin die Fahrt mit geladenen Akkumulatoren angetreten; während der Fahrt werden dieselben sowohl geladen als entladen, und müssen schliefslich wieder vollständig geladen ankommen, um so für die nächste Fahrt vorbereitet zu sein.

Es ist bekannt, dafs eine dynamoelektrische Maschine, die nach dem reinen selbsterregenden Prinzipe gebaut ist, in Verbindung mit Akkumulatoren immer der Gefahr ausgesetzt ist, umpolarisirt zu werden. Um dem sicher vorzubeugen, nahm man zu den erwähnten Versuchen eine Maschine mit zwei ganz von einander getrennten Stromkreisen, so dafs sie eine vollständige Doppelmaschine vorstellt. Der Gramme'sche Ring hat nämlich zwei Systeme von Drahtwindungen. Das System der dicken Windungen gehört zum Hauptkreise, während jenes der dünnen Drähte mit den Wickelungen der Elektromagnete einen Stromkreis für sich bildet. An jeder Seite der Maschine befindet sich ein Kollektor mit je zwei Kupferbürsten. Auf diese Weise ist es nicht möglich, dafs die Maschine durch den Strom aus den Akkumulatoren ihre Magnetpole umändern könnte.

Die elektromotorische Kraft der Maschine ist über 600 Touren hinaus, wo der Elektromagnetismus sein Maximum erreicht hat, beinahe direkt der Tourenzahl proportional.

Bezeichnet v die Tourenzahl und E_1 die elektromotorische Kraft der Maschine, ferner p die Klemmenspannung an den Enden der Elektromagnetwindungen, deren Widerstand 4,9 Ohm beträgt, so kann man für jedes v den Strom berechnen, der die Magnetisirung des weichen Eisens besorgt.

v	E_1 in Volt.	p in Volt.	Magnetisirungsströme in Ampère.
500	55	42,2	8,6
600	66	50	10,2
700	77	58	11,8
800	84	65	13,2
900	92	74	15,1
925	94	75	15,3

A. Betrachten wir zuerst unsere Beleuchtung für den Fall der Ruhe. Es sind neben einander geschaltete Swan-Lampen kleinerer Sorte zu 8 Normalkerzen in Verwendung gebracht worden. Eine Lampe der genannten Sorte hat im

Digitized by Google

warmen Zustande durchschnittlich einen Widerstand von 26,7 Ohm, braucht für die normale Leuchtkraft einen Strom von 1,2 Ampère und eine Potenzialdifferenz von 32 Volt. Für alle 32 Lampen brauchen wir mithin 38,4 Ampère bei einem Widerstande von 0,834 Ohm, was einer mechanischen Arbeit von $38{,}4 \cdot 32 \cdot 0{,}00136 = 1{,}68$ Pferdestärken entspricht.

Die Akkumulatoren von de Calo bestehen aus 8 mit Mennige belegten Bleischwammplatten (der Bleischwamm wird auf metallurgischem Wege erzeugt). Ein Akkumulator hat einen inneren Widerstand von 0,02 Ohm und eine elektromotorische Kraft von 2 Volt in gut geladenem Zustande.

Es entsteht die Frage, wie viele Akkumulatoren sind für die ganze Zugbeleuchtung erforderlich?

Wenn dieselben nicht zu sehr in Anspruch genommen werden, so genügen x Akkumulatoren, alle hinter einander geschaltet. Wir haben dann einen Strom

$$J = \frac{E \cdot x}{w\,x + W},$$

wobei E die elektromorische Kraft eines Akkumulators, w dessen inneren Widerstand, W den gesammten äufseren Widerstand bedeutet.

In unserem Falle ist:

$J = 38{,}4$ Ampère,
$E = 2$ Volt,
$w = 0{,}02$ Ohm,
$W = 0{,}834$ Ohm,

so dafs die obige Formel übergeht in

$$38{,}4 = \frac{2\,x}{0{,}02\,x + 0{,}834},$$

woraus $x = 25{,}99$, d. i. $x = 26$ folgt.

Zur Beleuchtung des Zuges mit 32 Lampen genügen mithin 26 hinter einander geschaltete Akkumulatoren obigen Systemes.

Bei längerer Inanspruchnahme der Batterie erschöpfen sich aber die Akkumulatoren zu rasch, wenn man nur eine hinter einander geschaltete Reihe von Elementen wählt. Es empfiehlt sich daher, für diesen Fall eine Kombination von zwei parallel geschalteten Reihen zu x Akkumulatoren zu nehmen. Dann ist deren Zahl nach der Formel

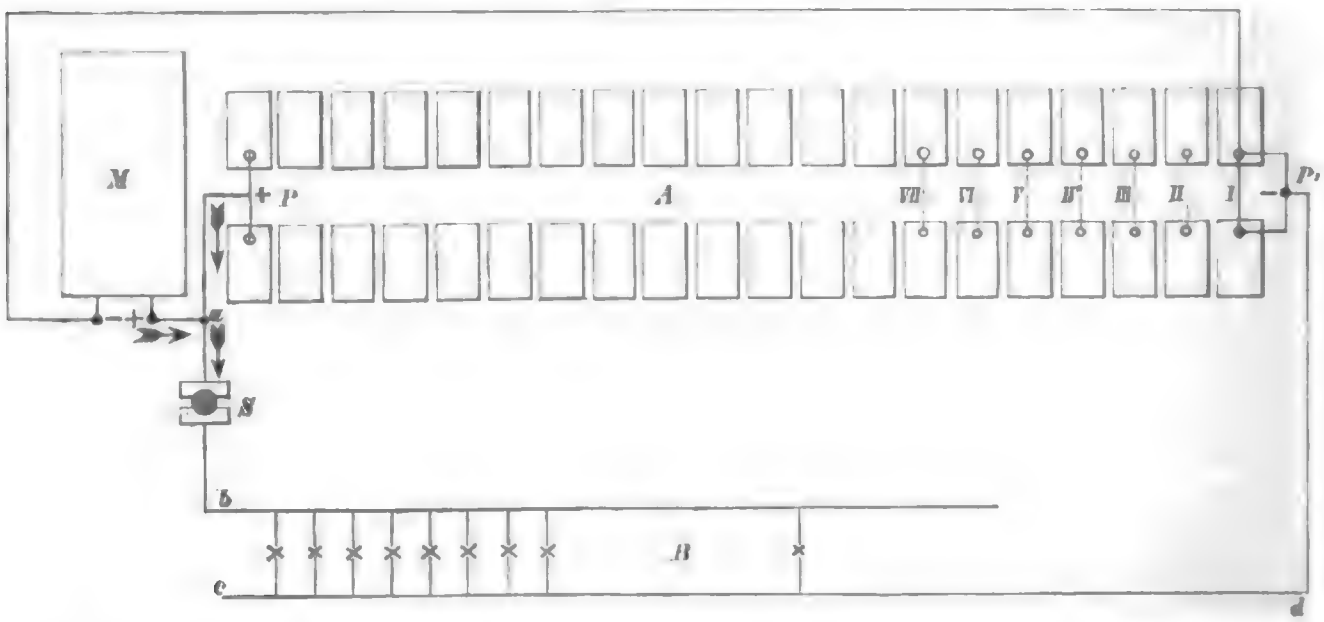
$$J = \frac{E \cdot x}{\frac{w \cdot x}{2} + W},$$

zu berechnen, mithin:

$$38{,}4 = \frac{2\,x}{\frac{0{,}02\,x}{2} + 0{,}834},$$

woraus sich $x = 19{,}8$ berechnet, so dafs man zur normalen Beleuchtung des Zuges zwei parallele Serien zu 20 hinter einander geschalteten Akkumulatoren benöthigt.

Fig. 1.



B. Wie wird die Schaltung vorzunehmen sein, damit die dynamoelektrische Maschine im Vereine mit den Akkumulatoren den Lampen bei verschiedenen Zuggeschwindigkeiten eine konstante Potenzialdifferenz und mithin einen konstanten Strom liefert?

Wie aus der obenstehenden Skizze, Fig. 1, ersichtlich ist, ladet die dynamoelektrische Maschine M die beiden Serien von Akkumulatoren A, sobald man den Stöpsel bei S herauszieht; in diesem Falle sind die Lampen B gänzlich ausgeschaltet.

Es ist in dieser Skizze ein wichtiger Bestandtheil nicht ersichtlich, nämlich der Regulator. Seine Funktionen bestehen im Folgenden:

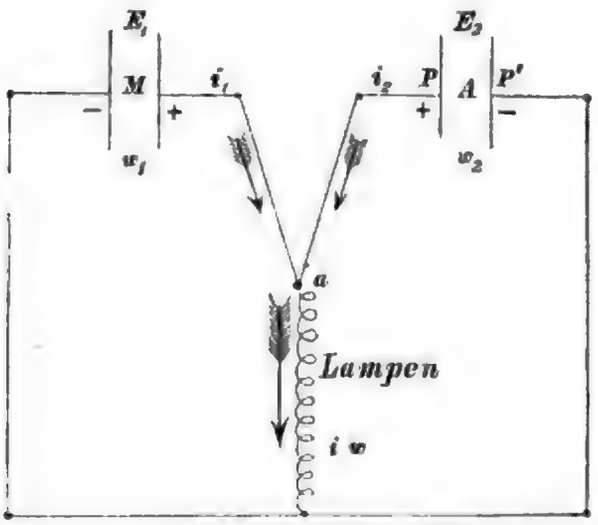
Das eine Ende der Armaturaxe hat ein Zahnrad, dessen Zähne wieder in eine gezahnte Scheibe eingreifen, welch letztere mit einem gewöhnlichen Zentrifugal-Regulator fest verbunden ist. Befindet sich die Maschine in

Digitized by Google

Ruhe oder hat sie noch eine zu geringe Geschwindigkeit, so ist der Stromkreis der Dynamomaschine vollständig unterbrochen, damit sich die Akkumulatoren ja sicher nur in die Lampen und nicht auch gleichzeitig in die Maschine entladen können. Sobald aber die gehörige Tourenzahl der Maschine eintritt, schliefst der Zentrifugal-Regulator den Hauptkreis der Maschine, und es erfolgt dann eine gleichzeitige Wirkung der Maschine und der Akkumulatoren. Neben dem Einschalten der Maschine besorgt aber der Regulator auch die Ausschaltung einer Anzahl von Akkumulatoren aus den Lampen, damit diese gleichmäfsig brennen. Die Zahl der ausgeschalteten Akkumulatoren wächst mit der Tourenzahl der Maschine.

Um diese Anordnung theoretisch zu begründen [1]), fassen wir noch einmal die Skizze schärfer ins Auge und bezeichnen wir den Widerstand der 32 Lampen mit w, den inneren

Fig. 2.



Widerstand der Dynamomaschine (dicke Drahtwindungen der Armatur) mit w_1, deren elektromotorische Kraft mit E_1, den Gesammtwiderstand der zwei Serien Akkumulatoren mit w_2, die elektromotorische Kraft mit E_2, endlich den durch die Lampen fliefsenden Strom mit i, den durch die Maschine mit i_1 und jenen durch die Akkumulatoren mit i_2; dann ist im Punkt a, Fig. 2, nach dem Kirchhoff'schen Satze:

1) $$i - i_1 - i_2 = 0;$$

ferner haben wir drei Stromkreise in dieser Schaltung, und zwar:

1. M (Lampen) M,
2. P (Lampen) P' P,
3. M a P P' M.

Die Stromkreise können übersichtlicher auch so verzeichnet werden:

Der erste Stromkreis giebt wieder nach dem Kirchhoff'schen Satze die Gleichung:

2) $$i_1 w_1 + i w = E_1,$$

der zweite und dritte Stromkreis geben ähnlich:

3) $$i_2 w_2 + i w = E_2,$$

4) $$i_1 w_1 - i_2 w_2 = E_1 - E_2,$$

was auch die unmittelbare mathematische Folge aus den Gleichungen 2) und 3) ist.

Die Gleichungen 1), 2) und 3) genügen zur Bestimmung der drei Gröfsen i, i_1, i_2.

Man erhält:

I) $$i = \frac{E_2 w_1 + E_1 w_2}{w w_1 + w w_2 + w_1 w_2},$$

II) $$i_1 = \frac{E_1 (w + w_2) - E_2 w}{w w_1 + w w_2 + w_1 w_2},$$

III) $$i_2 = \frac{E_2 (w + w_1) - E_1 w}{w w_1 + w w_2 + w_1 w_2}.$$

Wenden wir diese Formeln auf unseren Beleuchtungsversuch an, so haben wir:

$w = 0{,}834$ Ohm,
$w_1 = 0{,}28$ ·
$w_2 = 0{,}20$ ·
$E_2 = 40$ Volt bei Einschaltung sämmtlicher Akkumulatoren,
$i = 38{,}4$ Ampère, der Strom, den die 32 Lampen verbrauchen.

E_1 wird aus der Tourenzahl der Maschine zu bestimmen sein.

Der Nenner ist bei allen drei Gleichungen derselbe, und zwar beträgt er in unserem Falle $N = 0{,}456$.

Fragen wir uns, bei welcher Tourenzahl darf die Dynamomaschine in die Akkumulatoren eingeschaltet werden, damit sich dieselben nicht auch in die Maschine entladen?

Es mufs offenbar $i_1 = 0$ werden; ändert aber bei der Einschaltung der Maschine in die Akkumulatoren i_1 sein Vorzeichen, so entladen sich die letzteren zum Theil in die Maschine.

Wenn $i_1 = 0$ ist, haben wir

$$E_1 = \frac{E_2 w}{w + w_2} = 32 \text{ Volt.}$$

Bei dieser elektromotorischen Kraft arbeitet die Maschine noch gar nicht, daher mufs der Regulator so gestellt werden, dafs er den Stromkreis der Maschine erst bei einer Geschwindigkeit schliefst, bei welcher E_1 gröfser als 32 Volt ist.

Eine weitere Frage ist die: Bis zu welchem Momente müssen sich die Akkumulatoren in die Lampen noch entladen, d. h. wann wird die Beleuchtung lediglich durch die Maschine besorgt?

Wenn $i_2 = 0$ wird, geht durch die Akkumulatoren kein Strom. Wird i_2 negativ, dann werden dieselben von der Maschine geladen. Für $i_2 = 0$ hat $E_1 = 53$ Volt, was einer Tourenzahl von ungefähr 500 entspricht.

Die Lampen haben in diesem Moment einen Strom von $i = 47{,}8$ Ampère, während blos 38,4 Ampère benöthigt werden. Damit die Kohlen nicht zu rasch verbrennen, mufs man

[1]) Poggendorffs Annalen, Bd. 54.

Digitized by Google

daher einige Akkumulatoren ausschalten. Wie viele?

Bei einer elektromotorischen Kraft der Dynamomaschine $E_1 = 53$ Volt, bei deren innerem Widerstande von 0,28 Ohm und bei einem Strome von 47,8 Ampère beträgt die Klemmenspannung der Maschine oder auch die Potenzialdifferenz an den Lampen 39,6 Volt, während 32 Volt genügen. Diese Spannungsdifferenz von 39,6 Volt vertheilt sich auf sämmtliche 20 Paare von Akkumulatoren derart, dafs auf jedes Paar 1,98 Volt entfallen. Verschiebt man den Drahtbügel bei P' bis auf das vierte Akkumulatorenpaar, dann wird an den Lampen die Spannungsdifferenz um $4 \times 1{,}98 = 7{,}92$ Volt sinken und mithin nahezu 32 Volt betragen.

Dieselben Rechnungen lassen sich sehr leicht auch weiter durchführen, und man kann auf diese Weise immer die Anzahl der Akkumulatorenpaare genau finden, die bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten auszuschalten sind, damit die Glühlampen fortwährend gleichmäfsig brennen. Danach ist dann auch der Zentrifugal-Regulator einzurichten, was keinen Schwierigkeiten unterliegt.

Es darf in der Praxis nicht aufser Acht gelassen werden, dafs die elektromotorische Kraft eines jeden Akkumulators während des Ladens gröfser ist, als während des Entladens. In den bisherigen Betrachtungen wurden 2 Volt als Grundlage angenommen, was durchschnittlich der elektromotorischen Kraft eines gut geladenen Akkumulators zu Beginn der Entladung gleichkommt. Um sicher zu gehen, mufs man den Regulator so einrichten, dafs er den Stromkreis der Dynamomaschine erst bei einer Geschwindigkeit schliefst, die ungefähr 17 % gröfser ist, als es die obigen Berechnungen erfordern.

Wir kommen zur Erörterung der Annahme, dafs nur eine Reihe hinter einander geschalteter Akkumulatoren verwendet wird.

Wir haben bereits gesehen, dafs in diesem Falle 26 Elemente erforderlich sind. Die in den obigen drei Gleichungen vorkommenden Gröfsen haben nunmehr folgende Werthe:

$w = 0{,}834$ Ohm,
$w_1 = 0{,}28$ -
$w_2 = 0{,}52$ -
$E_2 = 52$ Volt,
$i = 38{,}4$ Ampère.

Der gemeinschaftliche Nenner ist jetzt $N = 0{,}813$.

Wann darf die Maschine ohne Schaden in die Akkumulatoren eingeschaltet werden?

Ist $i_1 = 0$, so geht kein Strom aus den Akkumulatoren in die Maschine. Dann ist:

$$E_1 = \frac{E_2\, w}{w + w_2} = 32 \text{ Volt.}$$

Wann beginnt die Ladung der Akkumulatoren?

Bei $i_2 = 0$ werden die Akkumulatoren nicht mehr in Anspruch genommen, und bei noch gröfserer Geschwindigkeit der Maschine werden dieselben geladen.

Es ist für $i_2 = 0$

$$E_1 = \frac{E_2\,(w + w_1)}{w} = 69{,}4 \text{ Volt,}$$

was einer Tourenzahl von ungefähr 630 entspricht.

Man ersieht bereits aus diesen zwei Fragen, dafs die Maschine schon viel früher auch zur Ladung der Akkumulatoren verwendet wird, wenn dieselben in zwei Reihen gruppirt sind, als unter der Annahme einer einzigen Reihe von hinter einander geschalteten Elementen.

Die Versuche zeigten, dafs man einen Eisenbahnzug während der glatten Fahrt gut mit Glühlicht beleuchten kann. Es waren die Lichtschwankungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten unbedeutend, der Strom, welcher durch die Lampen ging, beinahe konstant. Leider konnten bis heute die Schwierigkeiten über den Semmering noch nicht überwunden werden. Die Anforderungen, die hierbei an die Akkumulatoren gestellt werden, sind nicht zu unterschätzen. Wie bereits erwähnt, brauchen 32 Lampen der bereits erwähnten Sorte eine mechanische Arbeit von 1,68 Pferdestärken oder 126 Kilogrammmeter für die Sekunde. Die Fahrt von Gloggnitz bis Mürzzuschlag dauert mit dem Eilzuge 1 Stunde 40 Minuten, d. i. 6000 Sekunden. Die Akkumulatoren müssen daher in dieser Zeit $126 \times 6000 = 756000$ Kilogrammmeter abgeben, daher entfallen auf jeden der 40 Akkumulatoren 18900 Kilogrammmeter, die bei konstantem Strom und unter konstanter Klemmenspannung abzugeben sind.

Aus den im 5. Hefte 1883 der Elektrotechnischen Zeitschrift veröffentlichten Versuchen, die Herr W. Hallwachs im physikalischen Institute der Universität Strafsburg sehr gewissenhaft durchgeführt hat, ersehen wir aber, dafs er unter allen Elementen verschiedener Systeme, die ihm zur Verfügung standen, nur eines gefunden hat, welches ihm unter mehreren Versuchen nur einmal 18000 Kilogrammmeter wiedergab. Dieses Element wurde bei einer mittleren Stromstärke von 1,7 Ampère entladen.

Wenn man nun in Erwägung zieht, dafs wir bei den obigen Beleuchtungsversuchen einen Strom von 38,4 Ampère brauchen, also durch jedes Element 19,2 Ampère fliefsen müssen, wenn man ferner berücksichtigt, dafs bei sehr grofsen Stromstärken während der Entladung die elektromotorische Kraft der Akkumulatoren in kurzer Zeit beinahe ganz verschwindet, ohne dafs sich dieselben vollständig entladen, wird man diese Versuche als noch nicht beendet und die Akkumulatoren vorläufig für derartige

praktische Zwecke — wenigstens bei gröfseren Terrainschwierigkeiten — als nicht sicher genug betrachten müssen. Während der Fahrt über den Semmering fiel nämlich die Potenzialdifferenz an den Lampen in der Regel bis unter 14 Volt.

Untersuchungen über die Induktion im Pacinotti-Gramme'schen Ring.

Von August Isenbeck.

§ 1. Einleitung.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche experimentelle Untersuchungen mit den neueren dynamoelektrischen Maschinen angestellt. Fast sämmtliche Arbeiten über diesen Gegenstand beschäftigen sich jedoch nur damit, den Totalstrom, den eine solche Maschine liefert, zu messen und seine Abhängigkeit von der Drehungsgeschwindigkeit und anderen Umständen zu ermitteln.

Ueber die Frage, wie sich der Strom, welcher in einer einzelnen Spule des Pacinotti-Gramme'schen Ringes bei seiner Rotation entsteht, auf die verschiedenen Punkte ihrer Bewegung vertheilt, ist eine ausführlichere Untersuchung bisher nicht angestellt worden.

In den Lehrbüchern der Elektrotechnik wird das Prinzip der elektrodynamischen Maschinen mit konstantem Strome gewöhnlich an einem einfachen Schema demonstrirt, bei dem eine Spule sich über einen Eisenring bewegt, welcher zwischen zwei Magnetpolen sich befindet.

Bei den wirklichen Maschinen sind diese Magnete stets mit mehr oder minder grofsen Polschuhen versehen. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs unter Benutzung letzterer die Wirkung der Maschine eine erheblich bessere ist, als ohne dieselben. In neuerer Zeit hat man ferner begonnen, diese Polschuhe bis ins Innere des Ringes fortzusetzen, so dafs sie diesen wenigstens theilweise umfassen, und endlich auch versucht, die Wirksamkeit der Dynamomaschinen dadurch zu erhöhen, dafs man ins Innere des rotirenden Ringes noch einen Magnet bringt.

Um eine eingehende Kenntnifs von dem Einflufs und der Wirkung dieser verschiedenen Anordnungen zu erhalten, kann es nicht genügen, in den verschiedenen Fällen nur den Gesammtstrom der Maschine zu betrachten; es ist wünschenswerth und wichtig, zu wissen, welche Gröfse der Strom auf den einzelnen Stellen des rotirenden Ringes bei den verschiedenen Formen der Maschine hat. Eine Untersuchung hierüber mufs, wenn die Resultate derselben direkt technische Bedeutung haben sollten, selbstverständlich an Maschinen der verschiedensten Konstruktionen ausgeführt werden.

Handelt es sich nur darum, die Erscheinungen in allgemeinen Zügen festzustellen, so wird es genügen, die Versuche an einem einfachen Maschinenmodell (gewissermafsen einem Schema der Dynamomaschinen) auszuführen, an welchem leicht und bequem die verschiedenen Formen der wirklichen Maschinen annähernd nachgebildet werden können.

Ich habe mich darauf beschränkt, nur Versuche nach dem Schema der Gramme'schen Maschine anzustellen, und habe den Fall der Siemens'schen dynamoelektrischen Trommelmaschine (System von Hefner-Alteneck) nicht untersucht.

Auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. Kundt habe ich mit einem solchen Modell, welches mir derselbe angab, eine Reihe von Versuchen angestellt, die, wenn ihnen ein direkter Werth für die Technik auch nicht zukommt, doch einen nicht unwichtigen Einblick in die Wirksamkeit der Dynamomaschinen bieten.

Das Modell erlaubte, die Induktion auf einer kreisförmigen Ringbahn zu untersuchen, welche sich zwischen zwei Magnetpolen befindet; es konnten sodann an die Pole Polschuhe gesetzt werden, ferner in den Ring eine Eisenscheibe gebracht und endlich auch letztere durch einen Magnet ersetzt werden. Auf der Ringbahn selbst befand sich entweder ein nicht magnetischer Körper oder, wie bei den Dynamomaschinen, ein Eisenring.

Ich gebe nun zunächst eine Beschreibung des von mir benutzten Apparates.

§ 2. Beschreibung des Apparates.

Auf einem starken Bret AA (Fig. 1) ist um die Axe C ein kleines Bretchen BB drehbar. Auf diesem Bretchen kann entweder ein Holzring R oder ein diesem geometrisch genau gleicher Eisenring befestigt werden. Auf dem Holz- oder Eisenring kann die kleine Induktionsspule b an jeder beliebigen Stelle festgeklemmt werden.

Wird das Bretchen BB gedreht, so dreht sich mit demselben der auf ihm befestigte Ring und mit diesem auch zugleich die Induktionsspule.

Aufserhalb des Ringes, genau in der Richtung eines Durchmessers, sind zwei Magnete M und M' angebracht, an denen nöthigenfalls noch die Polschuhe S, S' angebracht werden können. Ferner konnte in das Innere des Ringes R entweder ein Magnet oder eine Eisenscheibe gebracht werden; die Anordnung war indefs so getroffen, dafs bei der Bewegung des Bretchens BB der eingelegte Magnet oder die Eisenscheibe in Ruhe blieben. Ist nun die Spule b an einer bestimmten Stelle des mit einer Kreistheilung[1]) versehenen Holz- oder

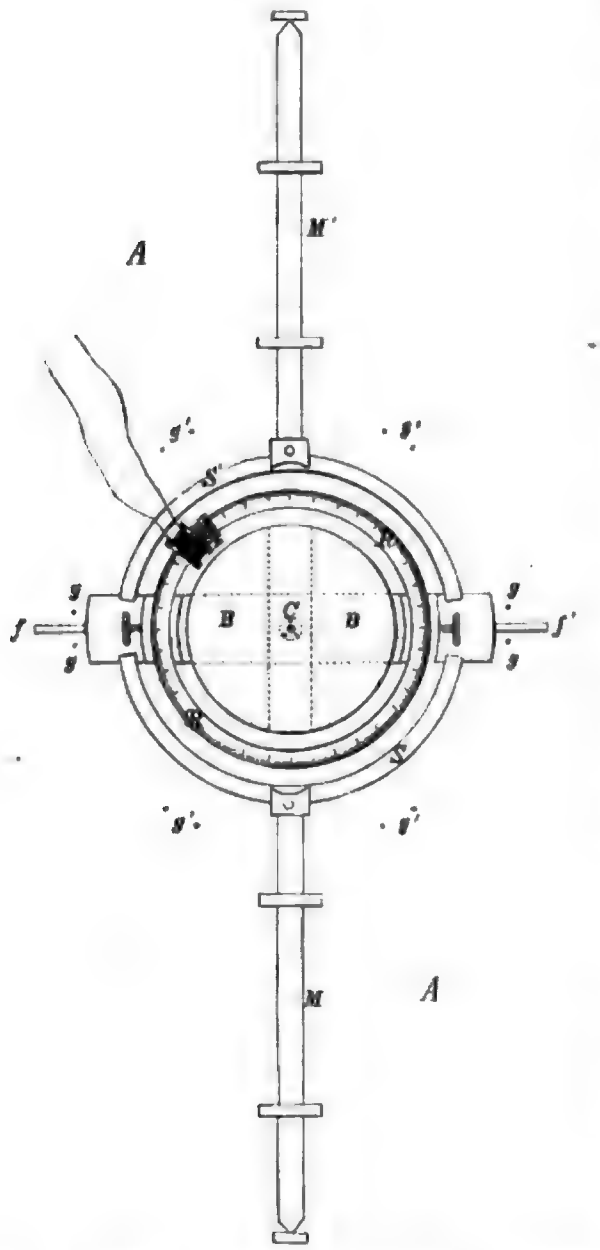
[1]) Die Ringe werden stets so eingestellt, dafs die Punkte 0 und 180° den Magnetpolen gerade gegenüberstehen.

Digitized by Google

Eisenringes eingestellt, und wird das Bretchen $B\,B$ mit Ring und Spule um einen kleinen Winkel gedreht, so entsteht in der Spule ein Induktionsstrom, der an einem Galvanometer gemessen werden kann.

Um die Spule stets um einen gleichen Winkel zu drehen, befinden sich an dem Bretchen $B\,B$ zwei kleine Messingstiftchen f, f'; zu beiden Seiten derselben sind in das Bret $A\,A$ messingene Stifte g, g eingeschlagen. Die Spule wurde

Fig. 1.



nun so gedreht, dafs sich die Stifte f zwischen den Anschlägen g in der einen oder anderen Richtung bewegten. Indem die Spule nach einander auf verschiedenen Stellen des Ringes befestigt wurde, konnte so unter den verschiedenen Bedingungen die Induktion auf der ganzen Ringbahn untersucht werden.

Bezüglich der Dimensionen und Details mögen die folgenden Angaben genügen:

Die Magnete M und M' sind 250 mm lange, 15 mm dicke zylindrische, an beiden Enden zugespitzte Stäbe; sie haben gleiches magnetisches Moment und sind mit ungleichnamigen Polen einander zugekehrt. Der Abstand der gegenüberstehenden Pole ist 180 mm. Die spitze Form der Magnete wurde gewählt, um den Fehler der Abweichung der magnetischen Axe der Stäbe von ihrer geometrischen Axe möglichst zu vermeiden, dann auch deswegen, weil es bei den Versuchen darauf ankommt, dafs ein Durchmesser des Ringes genau in die Verbindungslinie der Pole beider Magnete eingestellt werden kann, was bei der gewählten Form der Magnete leicht zu machen ist. Die Polschuhe S sind aus weichem Eisen gearbeitet und konnten mittels Messingschrauben befestigt werden. Der Querschnitt der Polschuhe ist der gleiche, wie der des Holz- bezw. Eisenringes; sie umgeben letzteren in einem Abstande von 8 mm und lassen bei 90° bezw. 270° ein Stück von 20° frei. In ihrer Mitte laufen dieselben in ein dickeres zylindrisches Eisenstück aus, welches eine Einbohrung in Gestalt der zugespitzten Magnetenden hat und in welche letztere genau einpassen. Der innere Durchmesser beider Ringe beträgt 14 mm, der äufsere 16 mm; ihr Querschnitt ist quadratisch. Beide Ringe waren auseinandernehmbar, und es war auf diese Weise möglich, ein und dieselbe Spule b auf beiden Ringen zu benutzen.

Bemerken will ich noch, dafs aufser den um 90° von den Magnetpolen entfernten Anschlagstiften g noch zwei Paar ebensolche Anschläge g' auf dem Bret angebracht waren, welche um 60° von den erst erwähnten abstehen und ebenso weit wie diese von dem Drehpunkte C sowie unter einander entfernt sind. Das Bretchen $B\,B$ wurde dann so eingelegt, dafs sich die Stifte f, f' zwischen diesen Anschlägen bewegen konnten, wenn die Stellen des Ringes untersucht werden sollten, welche gegen 90° von den Magnetpolen entfernt sind.

Die Gröfse der jedesmaligen Drehung der Induktionsspule folgt aus:

Entfernung der Anschlagstifte g, g 20,5 mm,
Abstand vom Drehpunkt C 166 mm,
$\phi = 7^\circ\,5'$.

Um die Ströme, welche in der Induktionsspule b bei ihrer Bewegung vor den Magnetpolen entstehen, zu messen, benutzte ich ein Edelmann'sches Galvanometer. Die Schwingungen des Magnetes in demselben wurden durch übergeschobene Kupferhülsen mäfsig gedämpft und die Schwingungsdauer durch einen Astasirungsmagnet stark vergröfsert.

Es wurde ermittelt:

Dämpfungsverhältnifs $K = 1{,}048$,
Schwingungsdauer $T = 8{,}_2'$.

Die Ablenkungen wurden durch Spiegelablesung mittels eines Skalenfernrohres beobachtet.

Digitized by Google

Gleichzeitig zum Empfang beginnt das Relais R_2 zu arbeiten, das nach einer Zeit t_2 (Fig. 2) seine eingestellte Ansprechspannung u_{a2} erreicht hat und seinen Kontakt k_2 schließt. Dadurch wird gleichzeitig Kontakt auf die Sende-Hauptleitung gegeben, und es kann nun ein Zeichen gesendet werden. Dieses Zeichen wird nun auch auf der Empfangsseite nach einer geringen Zeit t_1 (Fig. 2) das Relais R_1 zum Ansprechen bringen, das seinerseits seinen Kontakt k_1 schließt. Dadurch wird der Empfangsstromkreis geschlossen, und der Empfänger kann arbeiten. Das weitere Verfolgen der Vorgänge bei Beendigung des Zeichens und der Pausen kann in gleicher Weise durchgeführt werden, wie es bei der Beschreibung der Arbeitsweise des Senders geschehen ist.

Fig. 2.

Es ergeben sich so, wenn Wege wieder in Zeiten umgerechnet werden, die gleichen Werte wie bei Gruppe 1. Es ist nämlich die Zeit t_1 (Fig. 2) gleich der Zeit t_1 (Fig. 1), und die Zeit t_2 (Fig. 2) gleich der Zeit t_2 (Fig. 1). Die Zeiten t_1 und t_2 sind wieder abhängig von den Ansprechspannungen der Empfangsrelais, von der Größe der Empfangsspannung und von der Steilheit, mit der die Empfangsspannung ihren Höchstwert erreicht.

Auch bei dieser Gruppe ist eine Verbesserung der Arbeitsweise durch Verkürzung der Zeiten t_1 und t_2 möglich. Es ist dies durch Verwendung von Empfangsrelais mit kleinen Ansprechspannungen und durch Verwendung von Empfangsspannungen mit großer Steilheit möglich.

Gruppe 3: Gegentakt-Telegraphie mit Ruhestrom-Empfangsrelais.

Diese Gruppe ist gekennzeichnet durch

$$\text{Gruppe 3} \begin{cases} \text{a) Ruhestrom-Empfangsrelais} \\ \text{b) Gegentakt-Telegraphie.} \end{cases}$$

Ihre Arbeitsweise ist folgende:

Ruhestrom-Empfangsrelais

$$R_a = 4{,}5\,\text{k}\Omega \qquad R_{a\,\text{min}} = 2{,}5\,\text{k}\Omega$$

$$R_{\text{Leitung}} = 1{,}5\,\text{k}\Omega \qquad R_{\text{Leitung}} = 0{,}5\,\text{k}\Omega$$

$$\text{Sende-Batterie} = 220\,\text{V} \qquad \text{Sende-Batterie} = 110\,\text{V}$$

$$I_{\text{Ruhe}} = \frac{220}{4{,}5 + 1{,}5} = 37{,}5\,\text{mA} \qquad I_{\text{Ruhe}} = \frac{110}{2{,}5 + 0{,}5} = 37{,}5\,\text{mA}$$

$$I_{\text{Arbeit}} = \frac{220}{1{,}5} = 150\,\text{mA} \qquad I_{\text{Arbeit}} = \frac{110}{0{,}5} = 220\,\text{mA}$$

Sende-Batterie, der Hälfte $= 110\,\text{V}$ $\qquad$ Sende-Batterie, der Hälfte $= 55\,\text{V}$

$$I_{\text{Ruhe}} = \frac{110}{4{,}5 + 1{,}5} = 18{,}75\,\text{mA} \qquad I_{\text{Ruhe}} = \frac{55}{2{,}5 + 0{,}5} = 18{,}75\,\text{mA}$$

$$I_{\text{Arbeit}} = \frac{110}{1{,}5} = 75\,\text{mA} \qquad I_{\text{Arbeit}} = \frac{55}{0{,}5} = 110\,\text{mA}$$

1. Ruhezeit der Sende-Hauptleitung.

Im Ruhezustand fließt durch die Ankerwicklungen, magnetisch, wie bei der folgenden Arbeitszeit, der Ruhestrom. Die Anker werden durch Federkraft in Ruhestellung gehalten. Die Sende-Hauptleitung ist an Erde gelegt. Während der Ruhezeit fließen keine Ströme.

2. Arbeitszeit der Sende-Hauptleitung.

Fig. 3.

a) Sende-Hauptleitung,
b) Anker,
c) Empfangsrelais,
d) Empfänger,
e) Ruhestrom-Empfangsrelais,
f) Gegentakt-Telegraphie.

Im Arbeitszustand fließt durch die Ankerwicklungen, magnetisch, wie bei der vorhergehenden Ruhezeit, der Arbeitsstrom. Die Anker werden durch Federkraft in Ruhestellung gehalten und legen die Sende-Hauptleitung an Erde. Während der Arbeitszeit fließen Ströme.

3. Sende-Zeichen.

Die Sende-Zeichen werden durch Umpolen der Sende-Batterie gegeben. Es ist dies durch Umlegen des Kontaktes k_1 möglich. Durch das Umpolen der Sende-Batterie wird der Strom in der Sende-Hauptleitung umgekehrt. Dadurch wird der Anker des Empfangsrelais R_1 angezogen und legt den Kontakt k_2 auf eine Batterie, die den Empfänger E auf eine Seite ablenkt. Es wird also ein Zeichen gegeben. Durch Umpolen der Sende-Batterie wird der Strom in der Sende-Hauptleitung wieder umgekehrt. Dadurch wird der Anker des Empfangsrelais R_1 abgezogen und legt den Kontakt k_2 auf eine Batterie, die den Empfänger E auf die andere Seite ablenkt. Es wird also ein Zeichen gegeben. Durch Umpolen der Sende-Batterie wird der Strom in der Sende-Hauptleitung wieder umgekehrt. Dadurch wird der Anker des Empfangsrelais R_1 abgezogen und legt den Kontakt k_2 auf eine Batterie, die den Empfänger E auf die andere Seite ablenkt. Es wird also ein Zeichen gegeben. Durch Umpolen der Sende-Batterie wird der Strom in der Sende-Hauptleitung wieder umgekehrt. Dadurch wird der Anker des Empfangsrelais R_1 abgezogen und legt den Kontakt k_2 auf eine Batterie, die den Empfänger E auf die andere Seite ablenkt. Es wird also ein Zeichen gegeben.

Ringes keine Einlage befand; die dritte Kolumne B. zeigt den Fall, wo eine Scheibe von weichem Eisen, die vierte und fünfte Kolumne C. und D. endlich den, wo der erwähnte Magnet eingelegt war. Letzterer wurde einmal so angebracht, dafs er dem äufseren Magnete gleichnamige Pole zuwendete; diese Stellung ist in der Tabelle mit *N*, *N* bezeichnet oder so, dafs er dem äufseren Magnet ungleichnamige Pole zukehrte, welche Stellung mit *N*, *S* bezeichnet ist.

Es sollen zunächst die Beobachtungen, bei denen sich innerhalb des Holzringes keine Einlage befindet (Hauptkolumne A.), etwas näher diskutirt werden. Fig. 2 giebt eine graphische Darstellung derselben. Die Abszissen geben die Gradtheile des Holzringes, auf welche die Induktionsspule eingestellt war, die Ordinaten die in diesen Positionen erhaltenen Ausschläge in Millimetern an. Bei 0° zeigt sich ein Maximum, von dem die Kurve schnell abfällt. (Die Ordinaten bei 0° und 180° sind wegen Mangels an Raum weggelassen.) Bei etwa 10° geht sie durch 0 zu negativen Werthen über, erreicht bei 20° ein negatives Maximum und nähert sich dann langsam der Abszissenaxe, die sie bei 90° erreicht.

Tabelle I.

	Holzring ohne Polschuhe.															
	A. ohne Einlage				B. mit Scheibe				C. Magnete *N*, *N*				D. Magnete *N*, *S*			
	0	90	180	270	0	90	180	270	0	90	180	270	0	90	180	270
	−90	−120	−270	−360	−90	−180	−270	−360	−90	−180	−270	−360	−90	−180	−170	−360
0	559	−532	—	556	543	−511	—	539	565	−548	—	564	510	−493	—	508
5	318	−258	−329	369	299	−235	−300	313	331	−275	−344	353	261	−188	−259	268
10	30	−12	−49	38	17	?	−29	−22	65	−47	−88	70	−34	76	25	−25
15	−59	67	54	−56	−77	84	63	−66	−9	11	?	?	−145	176	149	−147
20	−80	83	77	−74	−93	92	89	−85	−43	45	37	−42	−145	123	126	−112
25	−75	84	72	−68	−82	86	84	−73	−69	84	68	−64	−74	69	50	−69
30	−61	73	65	−53	−64	76	66	−55	−74	82	81	−64	−33	36	28	−22
35	−46	58	53	−48	−49	63	54	−48	−66	77	68	−59	−14	30	16	−12
40	−40	45	43	−32	−37	50	46	−23	−54	65	59	−43	−10	14	11	−5
45	−34	33	34	−22	−31	37	30	−16	−49	53	53	−29	−8	11	9	?
50	−24	23	28	−14	−24	22	26	−9	−34	35	38	−18	?	?	?	?
60	−18	17	17	−9	−17	15	14	−5	−28	21	22	−12	?	?	?	?
70	−8	8	9	−6	−5	6	6	−4	−13	12	13	−9	?	?	?	?
80	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dafs die Erscheinungen qualitativ in dieser Weise verlaufen müssen, zeigt die Berechnung eines ideellen Falles, dem sich die faktischen Versuchsbedingungen hinlänglich genau anschliefsen.

Wird ein in sich geschlossener linearer Leiter in einem magnetischen Felde bewegt, so durchfliefst ihn in positiver Richtung eine Elektrizitätsmenge, welche proportional ist der Abnahme von $\Sigma m w$, wo m eine magnetische Masse und w der körperliche Winkel ist, unter welchem die negative Seite des Leiters von dem Orte derselben gesehen wird und die Summe über alle magnetische Massen zu erstrecken ist.

Wir denken nun die Spule ersetzt durch eine einfach gekrümmte Strombahn, die die sehr kleine Fläche f umschliefst, in einer durch O senkrecht zur Ebene des Ringes gelegten Ebene OM und jeden Magnet durch zwei Pole, von denen wir nur die dem Ringe zunächst gelegenen P und P' berücksichtigen (Fig. 3).

Bezeichnen wir dann die in positiver Richtung auf der Ebene des Leiters errichtete Normale mit MT, die magnetischen Massen in den Polen P und P' mit m und $-m$ und setzen:

$$MP = r \quad MP' = r_1,$$
$$OM = 1 \quad OP = OP' = \rho,$$
$$\angle PMT = \varphi \quad \angle P'MT = \varphi_1,$$
$$\angle OMP = \vartheta \quad \angle OMP' = \vartheta_1 \quad \angle MOP = \alpha,$$

so ist:

$$\Sigma m w = mf \frac{\cos\varphi}{r^2} - mf \frac{\cos\varphi_1}{r_1^2}.$$

Hierin ist:

$$r^2 = 1 + \rho^2 - 2\rho\cos\alpha,$$
$$r_1^2 = 1 + \rho^2 + 2\rho\cos\alpha,$$

$$\cos\varphi = -\sin\vartheta = -\frac{\rho\sin\alpha}{(1+\rho^2-2\rho\cos\alpha)^{1/2}},$$

$$\cos\varphi_1 = \sin\vartheta_1 = \frac{\rho\sin\alpha}{(1+\rho^2+2\rho\cos\alpha)^{1/2}},$$

also:

$$\Sigma m w = -mf\rho\left[\frac{\sin\alpha}{(1+\rho^2-2\rho\cos\alpha)^{3/2}} + \frac{\sin\alpha}{(1+\rho^2+2\rho\cos\alpha)^{3/2}}\right].$$

Digitized by Google

Fig. 1. Schematic diagram of the Cambridge Electron Microscope Laboratories, Ltd., Mark II electron microscope.

Fig. 2. Photograph of the Cambridge Electron Microscope Laboratories, Ltd., Mark II electron microscope.

Fig. 3. Photograph of the Cambridge Electron Microscope Laboratories, Ltd., Mark II electron microscope.

B. Inhomogenität auf dem Eisenkern.

Fig. 5 zeigt die Kurven der Induktion und der Permeabilität, wenn auf dem Eisenkern eine Inhomogenität vorhanden ist. Die Kurven wurden mit Hilfe des Galvanometer- bzw. Spiegelgalvanometerverfahrens aufgenommen. Die Inhomogenität befand sich auf der Mitte des Eisenkerns.

Fig. 5.

Fig. 6 zeigt die graphische Darstellung der Kurven, wenn die Inhomogenität auf dem Ende des Eisenkerns sich befand. Die Kurven für Fig. 5 und 6 wurden mit Hilfe des Spiegelgalvanometers aufgenommen.

Fig. 6.

Aus den über die Kurven hinausgehenden Verlängerungen der Induktionslinien ist ersichtlich, daß die Inhomogenität eine Verminderung der Permeabilität hervorruft. Die Kurven der Permeabilität haben ihr Maximum, wenn die Induktion 1000 Kraftlinien beträgt, sie sinken, wenn die Induktion größer oder kleiner ist. Die Permeabilität gleicher Stellen ist in verschiedenen Fällen verschieden groß, wenn die Inhomogenität verschieden groß ist. Die Kurven zeigen, daß selbst sehr geringe Inhomogenitäten

Nr.	Material	Dicke in mm	Permeabilität μ_0
1	Eisenblech	0,5	1000
2	Eisenblech	0,5	1000
3	Eisenblech	0,5	1000
4	Eisenblech	0,5	1000

voltameter beim Laden und Entladen, so ist auch $n = \frac{b}{a}$.

Die zweite Art des Nutzeffektes, die zu betrachten ist, ist der Nutzeffekt der chemischen Aktion N. Es ist dies das Verhältnifs der beim Entladen durch die chemischen Prozesse geleisteten Arbeit zu der beim Laden zur Lösung der eingetretenen Verbindungen und zur Zurückführung der Atome in ihre ursprüngliche Lagerung aufgewendeten Arbeit, und zwar ist dieses Verhältnifs $N = \frac{\int_0^t e\,i\,dt}{\int_0^T E\,J\,dt}$. Da e im Allgemeinen kleiner und höchstens gleich E ist, so ist $N \leq n$.

Die dritte Art des Nutzeffektes, die wir betrachten wollen, ist der elektrische Nutzeffekt K. Es ist dies das Verhältnifs der beim Entladen nützlich verwendeten Arbeit zu der gesammten bei der Ladung aufgewandten elektrischen Arbeit; K unterscheidet sich von N durch den Einfluss des Widerstandes im Elemente selbst, welcher die beim Laden nöthige Arbeit gegenüber der chemischen Arbeit vermehrt und beim Entladen die nützliche Leistung der chemischen Arbeit vermindert; bedeuten W und w den Widerstand der Elemente beim Laden bezw. Entladen, so ist

$$K = \frac{\int_0^t (e\,i - i^2 w)\,dt}{\int_0^T (E\,J + J^2 W)\,dt}.$$

Es ist daher stets $K < N$.

Die vierte Art des Nutzeffektes ist der Nutzeffekt der mechanischen Energie M. Dieser Werth unterscheidet sich von K um den Faktor, um welchen die nützliche elektrische Energie der Dynamomaschine sich von der aufgewendeten Arbeit des Motors unterscheidet; es ist daher wiederum $M < K$, so dafs die vier betrachteten Nutzeffekte der Reihe nach, in der sie aufgezählt sind, stets kleinere Werthe geben.

Da für die Leistung des Akkumulators nicht der Verlust in der Maschine mafsgebend ist, so wird für praktische Zwecke gewöhnlich nicht M, sondern der elektrische Nutzeffekt K angegeben.

Aber auch K hängt vom Widerstand im Akkumulator ab, und dieser Widerstand variirt mit der Anordnung, Anzahl und Gröfse der Polplatten und ist daher, obwohl von grofser praktischer Wichtigkeit, doch nicht von prinzipieller Bedeutung für das Akkumulatorsystem. Das Akkumulatorsystem wird hauptsächlich charakterisirt — insbesondere ist hierauf beim gegenwärtigen Stande der Frage Gewicht zu legen — durch die Gröfse des chemischen Nutzeffektes N; ist N grofs, so kann man hoffen, durch passende Anordnung brauchbare Resultate mit den Akkumulatoren zu erreichen, sonst aber nicht. Es ergiebt sich nun eine praktisch brauchbare Methode, N angenähert zu bestimmen, aus folgender Betrachtung:

Es ist $N = \frac{\int_0^t e\,i\,dt}{\int_0^T E\,J\,dt}$; nimmt man an, dafs E beim Laden angenähert konstant ist, und dafs man beim Entladen nur insoweit von den Akkumulatoren Gebrauch macht, als e angenähert sich konstant hält — in der That ist eine Benutzung darüber hinaus weder vortheilhaft noch in den meisten Fällen möglich —, so ist $N = \frac{e \int_0^t i\,dt}{E \int_0^T J\,dt}$ — oder $N = \frac{e}{E} \cdot \frac{q}{Q}$ oder $N = \frac{e}{E} \cdot n$.

Nimmt man an, wie das bei dem bekannten Versuche mit der Faure'schen Batterie im Conservatoire des Arts et Métiers [1]) der Fall war, dafs nahe $e = E$ ist, so ist $N = \frac{q}{Q} = n$.

Sieht man dagegen die Bestimmung von Reynier als mafsgebend an [2]), wonach $E = 2{,}2\ V$, dagegen $e = 2\ V$, so ist $\frac{e}{E} = 0{,}9$ und $N = 0{,}9\ \frac{q}{Q} = 0{,}9\ n$.

Die Zahlen, welche Hallwachs jüngst veröffentlicht hat [3]), geben ein Mittel, den praktischen Werth dieser Methode zu prüfen. Es wird darin für 21 Versuche mit verschiedenen Elementen und unter sehr verschiedenen Bedingungen T, (J), t und (i) — (J) und (i) sind daselbst mit (J_0) und (i_0) bezeichnet — und der direkt berechnete Werth von N angegeben; ich habe in der umstehenden Tabelle aus diesen Zahlen $\frac{q}{Q}$ berechnet und es N gegenübergestellt; es zeigt sich so, inwieweit n ein Mafs für N sein kann; in der letzten Kolumne ist alsdann $a = \frac{N}{n}$ berechnet.

Bei Versuch 10 fand ich $n = 0{,}17$, während Hallwachs für N den Werth $0{,}105$ angiebt; hier wäre die Abweichung eine sehr grobe; aber der letztere Werth beruht auf einem Rechenfehler, es mufs an der Stelle $0{,}15$ anstatt $0{,}105$ heifsen, wie sich aus den ebendaselbst angegebenen Werthen von l und L_e ergiebt. Auch bei Versuch 8 fand ich für n den Werth $0{,}08$, während N als $0{,}06$ aus der Tabelle sich er-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 149.
[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 225.
[3]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 208.

Digitized by Google

giebt; der Unterschied schien mir zu beträchtlich; auch hier mufs ein Irrthum bei der Berechnung von N sich eingeschlichen haben, wie aus folgender Betrachtung sich ergiebt: Es ist stets $J = \int_0^t e\,i\,dt > (i)^2\,r\,t$, wo r den Widerstand des äufseren Schliefsungskreises bedeutet; nun berechnet sich gemäfs den Angaben Hallwachs' $(i)^2 r t = 2{,}4$, während er selbst für J nur den Werth 2,0 angiebt. Mit Hülfe des Werthes 2,4 für J ergiebt sich für N der Werth 0,07. Bei den Berechnungen von α in der obigen Tabelle sind in diesen beiden Fällen die von mir korrigirten Werthe von N zu Grunde gelegt.

Als Mittel aus den 21 Versuchen ergiebt sich $x = 0{,}89$. Bedenkt man, dafs Hallwachs bis zu Ende des charakteristischen Abfalles die Entladungen ausgerechnet hat, dafs es aber richtiger ist, nur bis zum Anfang desselben den Nutzeffekt zu rechnen, weil der sehr rasch fallende Strom praktisch nicht mehr nutzbar verwerthet werden kann, so ist der Werth $\alpha = 0{,}9$ ein sehr wahrscheinlicher und die Bestimmung von Reynier von $\frac{e}{E} = \frac{2V}{2{,}2V}$ erscheint daher als nahe zutreffend, so dafs wir danach, insbesondere mit Rücksicht auf die grofsen Abweichungen, welche die verschiedenen Versuche unter sich zeigen, für Blei-Akkumulatoren die Formel $N = 0{,}9\,n$ als eine recht brauchbare Annäherung ansehen können. Zugleich scheint es, weil der Abfall ziemlich rasch erfolgt, nicht sehr wesentlich darauf anzukommen, ob man am Anfang, in der Mitte oder am Ende des charakteristischen Abfalles die Entladung abbricht. Man hat danach nur nöthig T, t, (J) und (i) zu bestimmen; dann ergiebt sich $N = 0{,}9\,\frac{t\,.\,(i)}{T\,.\,(J)}$.

Der Werth der soeben nachgewiesenen Bestätigung dieser Formel durch die Zahlen von Hallwachs erfährt leider eine erhebliche Einbufse durch den Nachtrag zu seiner Arbeit [1]), welcher gleichzeitig einen Angriff auf die vorbezeichnete Methode, N durch n zu messen, die ich zuerst in meinem Vortrag über Akkumulatoren [2]) angewandt habe, bildet. In diesem Nachtrage bemerkt Hallwachs, dafs er meine Arbeit bei Veröffentlichung seiner Versuche nicht gekannt hat, nachdem er dieselbe hat kennen lernen, berechnete er nachträglich selbst den Werth $n = \frac{q}{Q}$ und stellte diese Werthe den in der Tabelle oben verzeichneten Werthen von N gegenüber, wo sich allerdings auch nicht die geringste Uebereinstimmung zwischen dem Werthe von n und N zeigt; so findet sich bei Versuch 21 z. B. $n = 0{,}66$ und $N = 0{,}23$, also hat n fast den dreifachen Werth von N, während ich oben $n = 0{,}27$ aus seinen Angaben berechnet habe.

Dem Verfasser scheint entgangen zu sein, dafs er in seinen ersten Zahlen schon ein Mittel, $\frac{q}{Q}$ zu berechnen, gegeben hat, und dafs mit diesen Werthen seine Zahlen im Nachtrag im vollkommenen Widerspruche stehen. Erklärlich scheint mir der Widerspruch nur, wenn man annimmt, dafs Hallwachs bei seinen ersten Zahlen (i) nur aus dem Theile der Entladung berechnet hat, den er auch für den Nutzeffekt in Betracht gezogen, nämlich bis zu Ende des charakteristischen Abfalles, dafs er dagegen $\int i\,dt$ im Nachtrage noch weiter hinaus über jenen nicht enden wollenden Theil der Restentladung ausgedehnt hat, wo die Säule unnütz bei sehr geringer elektromotorischer Kraft sich erschöpft. Vielleicht geschah es, worauf aber hier kein Werth zu legen ist, um gleiche prozentische Genauigkeit für n und N zu erlangen; in jedem Falle entspricht dieses Verfahren meinen Voraussetzungen nicht, welche ein Abbrechen der Entladung verlangen, wenn der charakteristische rasche Abfall der Stromstärke eintritt, und daher können auch die daraus hergeleiteten Zahlen zu einer Kritik meiner Methode nicht dienen, dagegen würden die ersten Zahlen von Hallwachs, wenn anders sie den von mir ihnen beigelegten Sinn haben, eine Bestätigung meiner Behauptung bilden.

No. des Versuches	T in Stunden	(J_0)	t in Minuten	(i_0)	$\frac{q}{Q} = n$	N	$\frac{N}{n}$
2	10	6,9	123	10,1	0,30	0,28	0,93
5	1	19,4	5	13,2	0,06	0,06	0,99
6	4	3,9	15	13,0	0,21	0,21	0,99
7	4	17,1	590	1,8	0,26	0,24	0,92
8	4	1,1	12	1,7	0,08	(0,06)	0,67
9	13	1,0	48	1,6	0,10	0,09	0,90
10	4	6,9	178	1,6	0,17	(0,105)	0,88
11	4	7,9	435	1,7	0,43	0,37	0,86
12	4	10,8	617	1,7	0,42	0,35	0,83
13	7	7,4	900	1,7	0,49	0,40	0,82
14	1	6,7	128	1,5	0,51	0,45	0,88
15	4	8,3	303	3,8	0,58	0,50	0,86
16	4	4,0	36	13,5	0,50	0,47	0,94
17	4	6,0	93	9,4	0,54	0,49	0,91
20	4	4,0	39	13,2	0,53	0,48	0,91
22	4	4,2	27	13,2	0,35	0,28	0,80
18	3	6,1	7	14,7	0,09	0,08	0,89
21	4	4,1	21	12,6	0,27	0,23	0,85
23	4	4,0	23	14,1	0,34	0,32	0,94
19	2,5	21,4	131	6,0	0,24	0,20	0,83
24	4	3,6	25	14,8	0,43	0,405	0,94

[1]) W. Hallwachs, Bemerkung über die Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 301.
[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 105.

Digitized by Google

Die Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

Am 16. l. M. hat die feierliche Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien in programmmäfsiger Weise stattgefunden. Beeinträchtigt wurde die erhebende Feier allerdings von dem strömenden Regen, der während des ganzen Tages mit nur kurzen Unterbrechungen anhielt und nothwendiger Weise den Glanz der Festlichkeit verminderte. In Folge dieser äufserst ungünstigen Witterung bestand das anwesende Publikum vorwiegend aus offiziellen Persönlichkeiten, welche sich durch Rang und Stellung verpflichtet fühlten, der Eröffnungs-Feierlichkeit anzuwohnen, und somit hatte auch diese letztere selbst, obwohl sie einem privaten Unternehmen galt, einen ausgeprägt offiziellen Charakter. In Folge des schlechten Wetters konnte eine äufsere Dekorirung des Ausstellungsgebäudes — der Rotunde sammt Annexen — nicht stattfinden, und es fand sich nur ein geringes Publikum ein, welches der Auffahrt der Festgäste anwohnte; die letztere fand vor dem nach Süden zu gelegenen Hauptportale statt. Vor diesem Portale steht in einiger Entfernung eine mit vier Zifferblättern versehene autodynamische Uhr, die allgemein für eine elektrische Uhr angesehen wird und als solche auch in den Tagesblättern aufgeführt ist, die jedoch mit der Elektrizität nur die Urquelle aller Kraft, die Wirksamkeit der Sonne gemein hat. In der Nähe liegen noch die beiden hohen, aus Schmiedeisen hergestellten Masten, welche mit grofsen Bogenlichtern ausgestattet werden und das Hauptportal beleuchten sollen, auf dem Boden. Die zum Nordportale führende Pferdebahnlinie ist noch nicht ausgebaut und die elektrische Eisenbahn, wenn auch nahezu fertig gestellt, noch nicht dem Betrieb übergeben. Es ist demnach der Verkehr nach und von der Stadt ein unbequemer oder theurer, je nachdem man sich der Omnibus oder der Fiaker bedient. Diese Uebelstände werden indessen in wenigen Tagen behoben sein.

Wenn nun die Ausstellung von Aufsen her ein Bild der Unfertigkeit bot, so war dies in den inneren Räumen, von deren Gestalt, Aneinanderreihung und Vertheilung an die verschiedenen Völker der auf S. 346 beigefügte Grundplan ein übersichtliches Bild giebt, erfreulicher Weise nicht der Fall, da in den letzten Tagen vor der Eröffnung ununterbrochen mit fieberhafter Hast gearbeitet wurde. Die allen Ausstellungen anhängende Unvollkommenheit des Unfertigen war daher gerade bei der eben eröffneten Ausstellung nur in weit beschränkterem Grade, ja an vielen Stellen fast gar nicht bemerkbar; bei anderen Ausstellungen der gleichen oder auch verschiedener Art, steht oder stand man ganz anderen Unfertigkeiten gegenüber. Das leitende Direktions-Komité hat selbst diese kleinen Mängel nicht verschuldet, und diese sind somit fast lediglich auf Rechnung säumiger Aussteller zu setzen.

In Folge dieser Verhältnisse mufste für die ersten Tage die Abend-Ausstellung ganz unterbleiben; doch wird mit derselben schon Donnerstag, den 23. August, begonnen werden.

Nach diesen Zwischenbemerkungen, die gleich den zu berichtenden Thatsachen dem Leser zur Orientirung dienen sollen, setzen wir nunmehr den Bericht über die Eröffnungs-Feierlichkeit fort.

Wie bekannt, ist Kronprinz Rudolf von Oesterreich — ein aufrichtiger Freund der exakten Wissenschaften und ihrer Anwendungen — der Protektor der Ausstellung; als solcher hatte er beschlossen, die Ausstellung persönlich zu eröffnen. Das Erscheinen des hohen Protektors war aber durch unvorhergesehene Ereignisse sehr in Frage gestellt. Um so freudiger und angenehmer waren die Theilnehmer der Eröffnungsfeier überrascht, als kurz vor 10 Uhr von Laxenburg, der dermaligen Residenz des Kronprinzen, die telegraphische Nachricht einlangte, dafs derselbe soeben von Laxenburg nach dem Ausstellungsplatze abgereist sei. Während in der Halle des Hauptportales der zur Zeit in Wien weilende Kronprinz von Portugal, ferner die Erzherzöge Albrecht, Wilhelm und Johann Salvator und zahlreiche Generäle die Ankunft des österreichischen Kronprinzen erwarteten, waren auf dem Ausstellungsplatze schon die Minister Graf Kalnocky, Graf Bylandt-Rheidt, Graf Falkenhain, Baron Pino und Dr. Pražak, dann die meisten fremdländischen Botschafter und Gesandten anwesend. Genau um 11 Uhr erfolgte die Ankunft. Nach Begrüfsung durch die Anwesenden betrat Kronprinz Rudolf in Begleitung des mit ihm angekommenen Herzogs von Koburg und unter den Klängen der Volkshymne den Haupttransept und stellte sich auf den Stufen des Kaiserpavillons auf, um die folgende Ansprache des Ausstellungs-Präsidenten Baron Erlanger entgegenzunehmen:

»Eure Kaiserliche und Königliche Hoheit, durchlauchtigster Kronprinz!

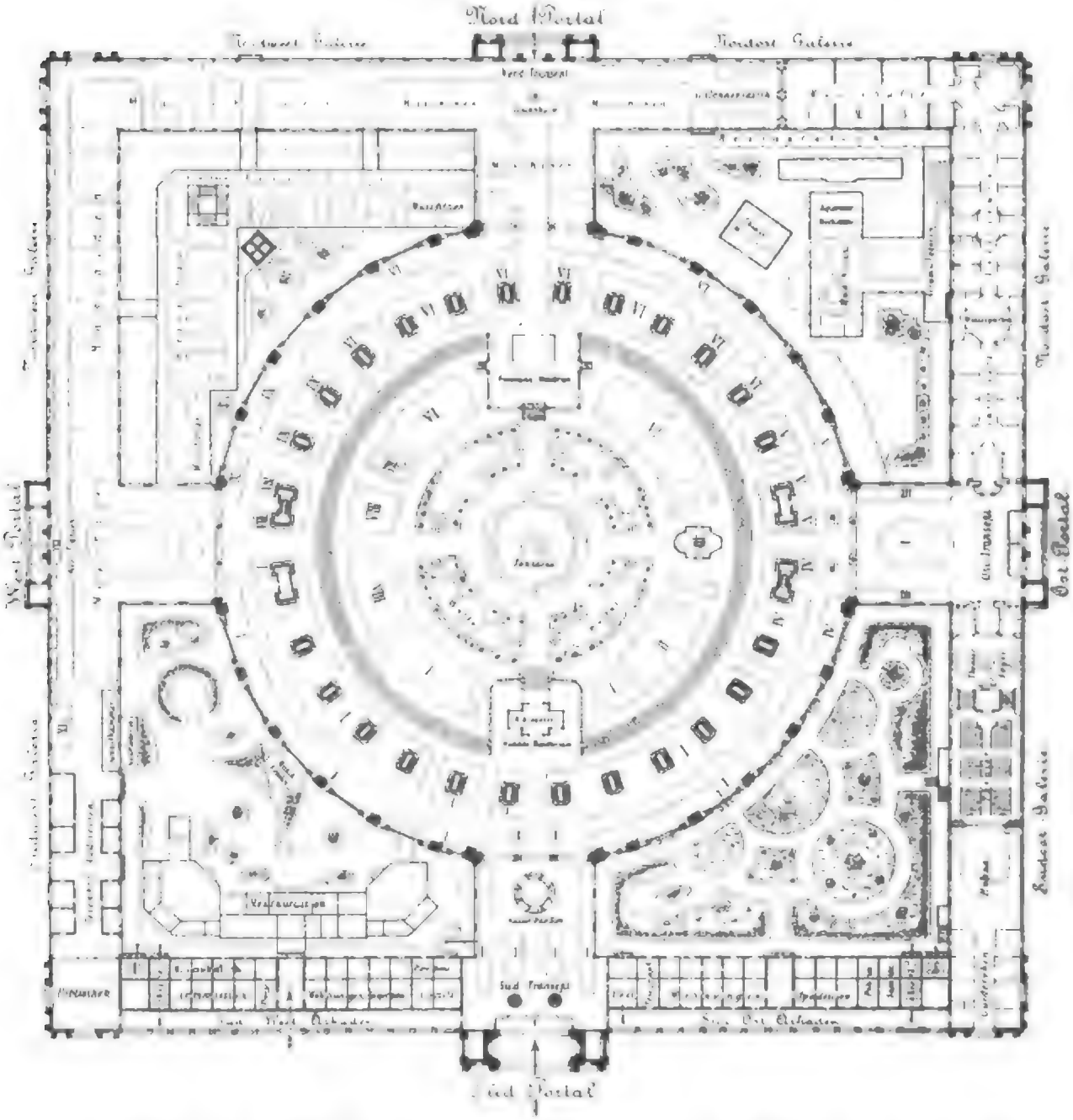
»Im Namen der Kommission der Internationalen Elektrischen Ausstellung habe ich die Ehre, Eure Kaiserliche und Königliche Hoheit ehrfurchtsvollst zu begrüfsen. Das lebhafte Interesse, welches in unserem Vaterlande den grofsartigen Errungenschaften der Elektrotechnik auf allen von ihr beherrschten Gebieten entgegengebracht wird, hat vor Jahresfrist eine Anzahl patriotisch gesinnter,

Digitized by Google

den verschiedensten Berufskreisen angehörender Männer zu dem Zwecke vereinigt, die wahrhaft Staunen erregenden Entdeckungen und Erfindungen, die durch angestrengte geistige und industrielle Thätigkeit erzielten aufserordentlichen Resultate und Fortschritte in übersichtlicher und gemeinfafslicher Weise zur Darstellung zu bringen.

Dem Beispiele von Paris und München folgend, wurde beschlossen, auch bei uns eine Internationale Elektrische Ausstellung zu veranstalten. Wie alle grofsen und erhabenen Werke, wie alle hochherzigen und gemeinnützigen Bestrebungen in unserem Vaterlande des mächtigen Schutzes und Beistandes unseres allergnädigsten Kaiserhauses theilhaftig werden, so waren auch Eure Kaiserliche und Königliche Hoheit auf unsere ehrfurchtsvollste Bitte gnädigst bereit, der Internationalen Elektrischen Ausstellung Höchstihre Theil

Grundrifs des Ausstellungsgebäudes (Rotunde) mit Angabe der Raumvertheilung.



I. Oesterreich. II. Belgien. III. England. IV. Italien. V. Dänemark. VI. Frankreich. VII. Türkei. VIII. Deutschland. IX. Rufsland. X. Schweiz. XI. Amerika.

nahme und die wirksamste Förderung angedeihen zu lassen, indem Höchstdieselben das Protektorat über das von uns in Angriff genommene Werk zu übernehmen geruhten und diesem gewifs erfolgreichen Unternehmen dasselbe eingehende, persönlich theilnehmende warme Interesse widmeten, dessen sich bereits andere Zweige des Wissens und Forschens

Digitized by Google

seitens Eurer Kaiserlichen und Königlichen Hoheit erfreuen. Mit berechtigtem Stolze sahen wir Alle den durchlauchtigsten Sohn Sr. Majestät, unseres allgeliebten Kaisers und Herrn, an die Spitze unseres Unternehmens treten, und dem uns von Eurer Kaiserlichen und Königlichen Hoheit gegebenen Beispiele folgend, schritt jeder von uns mit rastlosem Eifer an die ihm vorgezeichnete spezielle Aufgabe in dem Bewufstsein, dafs das Gelingen des gemeinsamen grofsen Werkes unserem Vaterlande zum Wohle und zur Ehre gereichen müsse.

»So betreten wir heute neuerlich dieses prachtvolle, herrliche Gebäude, das schon vor einen Dezennium die Repräsentanten aller Länder des Erdballes zu friedlichem, edlem Wettkampfe auf den verschiedensten Gebieten der Industrie und des Gewerbefleifses unter seinem kühn aufgebauten Dache vereinigte, in aufrichtiger Freude und Befriedigung, dem jüngsten Kinde der rastlos vorwärtsschreitenden Wissenschaft, der Elektrizität, ein würdiges Heim eingerichtet zu haben, ein Heim, wie es diesem vornehmen Gaste in so überwältigender Ausdehnung, in so glänzender Weise und in so reichhaltiger Fülle wohl noch nicht geboten worden ist. Die Männer der Wissenschaft, die Industriellen, die Gewerbetreibenden, wie nicht minder die Bevölkerung in ihrem weitesten Kreise, sie alle werden gern die nunmehr vollendete Internationale Elektrische Ausstellung besuchen, in derselben Anregung und Belehrung finden, die hier gewonnenen Eindrücke in sich aufnehmen, entwickeln und verwerthen im Interesse der Wissenschaft, zum Nutzen der Industrie und zum Wohle der Menschheit.

»Geruhen Eure Kaiserliche und Königliche Hoheit den tiefgefühltesten Dank der Ausstellungs-Kommission entgegenzunehmen für die huldvoll schirmende Förderung, die Höchstdieselben unserem Unternehmen nach jeder Richtung hin angedeihen zu lassen die Gnade hatten. Auch danken wir der hohen Regierung für das gütige Entgegenkommen, sowie für die Unterstützung, deren wir uns seitens derselben in so reichem Mafse zu erfreuen hatten. Nicht minder richten wir diesen Dank an die auswärtigen Regierungen, deren Herren Vertreter und an die Herren Aussteller, welche zu unserer aufrichtigen Freude sich so zahlreich und in so hervorragender Weise an unserer Ausstellung betheiligten.

»Und nun gestatten Eure Kaiserliche und Königliche Hoheit die ehrfurchtsvollste Bitte: Eure Kaiserliche und Königliche Hoheit geruhen als durchlauchtigster Protektor die Internationale Elektrische Ausstellung in Wien zu eröffnen!«

Kronprinz Rudolf beantwortete diese Ansprache mit folgenden Worten:

»Mit stolzen Gefühlen stehen wir heute vor einem Werke, das seine Entstehung allein dem opferfreudigen Patriotismus einer Anzahl von Männern verdankt. Der Verwerthung einer mächtigen Naturkraft durch wissenschaftliche Arbeit und der Ausnutzung derselben für das tägliche Leben neue Bahnen zu brechen, ist der Zweck dieses Werkes. Nicht dem Momente blüht der volle Erfolg; die Zukunft ist eine grofse, und eine weitreichende, kaum zu berechnende Umwälzung, tief eindringend in das gesammte Leben der menschlichen Gesellschaft, steht bevor. Vielleicht ist es kein Zufall, dafs Wien, obgleich wohl nur die dritte, aber, wie wir hoffen — Dank der nie rastenden Arbeit der Männer der Wissenschaft und der Praxis — auch die gröfste Elektrische Ausstellung in seinen gastlichen Mauern entstehen läfst. Ist es denn nicht unsere Vaterstadt, aus welcher Preschels Zündhölzchen im Jahre 1833 hervorging, das alte, der Steinzeit würdige Feuerzeug für immer verdrängend? Und die Stearinkerze, hat sie nicht von Wien aus im Jahre 1837 ihren Weg durch die ganze Welt gemacht? Ja selbst die Gasbeleuchtung der Strafsen, diese grofse Umwälzung im städtischen Leben, wurde vom Mährer Zinser in Wien ausgedacht und erst dann in England durchgeführt.

»Nun stehen wir an einer neuen Phase in der Entwickelungsgeschichte des Beleuchtungswesens; auch diesmal möge Wien seinen ehrenvollen Platz behaupten — und ein Meer von Licht strahle aus dieser Stadt, und neuer Fortschritt gehe aus ihr hervor. Eingedenk der hohen Bedeutung dieser Ausstellung können wir sagen, dafs sie dem Reiche und der Reichshauptstadt Wien zur Ehre gereicht, und um desto dankbarer sind wir den befreundeten Staaten für ihre werthvolle Mitwirkung in dieser ernsten Zeit.

»Im Namen Sr. Majestät unseres Herrn und Kaisers erkläre ich die Elektrische Ausstellung für eröffnet.«

Nach dieser stellenweise mit lautem Beifall aufgenommenen Rede brachen die Anwesenden in dreimalige Hochrufe aus.

Nachdem der Kronprinz geendigt hatte, trat er, geleitet von den Präsidenten der Ausstellung und den Mitgliedern des Direktions-Komités und gefolgt von einer glänzenden Festversammlung den Rundgang durch die Rotunde an, in welcher sich inzwischen ein zahlreiches Publikum angesammelt hatte. Der Kronprinz besichtigte zuerst den Pavillon des österreichischen Handelsministeriums und nahm von hier aus in systematischer Reihenfolge die Besichtigung der Aus-

Digitized by Google

stellungsgegenstände vor, liefs sich überall in eingehendster Weise unterrichten und sprach mit vielen der Aussteller und Aussellungs-Kommissäre in ungezwungenster Weise. Der Rundgang durch die Ausstellung, welche in vielen Stücken die Ausstellungen von München und von Paris überragen wird, nahm volle vier Stunden in Anspruch. H. Discher.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Internationale elektrische Ausstellung in Wien.] Die zollamtliche Ein- und Ausgangsabfertigung der aus dem Auslande einlangenden, für die internationale elektrische Ausstellung bestimmten Gegenstände erfolgt bekanntlich in der Rotunde selbst. Bis zum 10. August sind aus dem Auslande über 13 verschiedene Grenzzollämter 3 893 Kolli mit dem Brutto-Gewichte von 510 363 kg eingelangt. Die mit der Fahrpost aus dem Auslande einlangenden zahlreichen, jedoch kleineren Austellungsobjekte sind in dieser Summe nicht inbegriffen. Die Tragfähigkeit eines Eisenbahnwaggons beträgt durchschnittlich 5000 kg; daher waren zum Transport obiger Menge etwa 100 Waggons nothwendig. Hierzu kommen noch die aus dem Inlande einlangenden Ausstellungsgegenstände mit mehr als 60 Waggonladungen, so dafs man das Gesammtgewicht der durch die Eisenbahnen für die Ausstellung bis zum erwähnten Datum verfrachteten Güter auf rund 800 000 kg veranschlagen kann.

[Neue elektrische Ausstellung in Sicht.] In Philadelphia beabsichtigt man, nach Schlufs der Wiener Ausstellung eine elektrische Ausstellung folgen zu lassen. Die Führung übernimmt das Franklin-Institut, welches hofft, dafs viele Aussteller ihre Objekte direkt nach Schlufs der Wiener Ausstellung von dort nach Philadelphia senden werden. — Die Franklin-Institute-Commission theilt mit, dafs in der Versammlung des Franklin-Institute of Pensylvania am 11. Juli d. J. als Eroffnungstermin für die International Electrical Exhibition of Philadelphia der 30. September 1884 bestimmt worden sei.

[Vorlesungen über Elektrotechnik am Polytechnikum in Dresden.] Mit Genehmigung des Königl. sächsischen Ministeriums des Kultus und öffentlichen Unterrichts ist durch Verordnung vom 9. Juni d. J. dem Telegrapheningenieur und Vorstand der Betriebs-Telegraphen-Oberinspektion bei den sächsischen Staatsbahnen Dr. Richard Ulbricht vom nächsten Wintersemester ab die Abhaltung von Vorlesungen über Telegraphie und Signalwesen am Königl. Polytechnikum übertragen worden.

[Die Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Wien.] Das Amtsblatt meldet, dafs der Kaiser behufs Erweiterung des elektrotechnischen Unterrichtes an der k. k. technischen Hochschule in Wien die Berufung des Professors der allgemeinen und technischen Physik an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag, Regierungsrathes Dr. Adalbert von Waltenhofen zu Eglofsheimb genehmigt und aus demselben Anlasse dem aufserordentlichen Professor der Physik an der Wiener k. k. technischen Hochschule, Dr. Leander Ditscheiner, in Anerkennung seiner ersprieflichen Dienstleistung, den Titel und Charakter eines ordentlichen Professors verliehen hat.

[Elektrischer Verein in Wien.] Das Präsidium des Elektrotechnischen Vereins in Wien hat vom Obersthofmeisteramt Sr. k. und k. Hoheit des Kronprinzen Erzherzogs Rudolf nachfolgendes Schreiben empfangen:

»Se. k. und k. Hoheit der durchlauchtigste Kronprinz haben in Betracht der hohen Ziele, welche der Elektrotechnische Verein in Wien sowohl für die Fortschritte in der Wissenschaft als auch in dem Emporblühen der vaterländischen Industrie zu erreichen strebt, das Protektorat dieses Vereins übernommen und geruhten mich zu beauftragen, das löbliche Vereins-Präsidium hiervon in Kenntnifs zu setzen.

Laxenburg, 9. August 1883.

Gez. Bombelles m. p.

[Preisausschreiben.] Die Society of Arts in London bestimmt heuer einen Preis von 1000 Pfd. Sterling für die beste Arbeit über die Verwendung der Elektrizität als bewegende Kraft. Die Bewerber müssen die schon vorhandenen Forschungsergebnisse berücksichtigen und Zahlen geben, welche der Erfahrung entnommen sind.

[Elektrotechnischer Verein in Paris.] In der letzten Monatsversammlung der Pariser Elektriker haben dieselben die Gründung eines sich auf das ganze Gebiet von Frankreich erstreckenden elektrotechnischen Vereins beschlossen, welcher den Titel »Société des Électriciens« führen wird und dessen konstituirende Generalversammlung im Oktober l. J. stattfinden soll. Für die Präsidentenstelle ist der Post- und Telegraphenminister Cochery ausersehen.

[Proportionalgalvanometer.] Das Proportionalgalvanometer von Fl. Jenkin besteht bekanntlich aus zwei sich im rechten Winkel durchdringenden Tangentenbussolenringen mit gemeinsamer Magnetnadel in ihrer gemeinsamen Mitte. Bei Widerstandsmessungen werden beide Drahtringe wie die Zweige eines Differenzialgalvanometers geschaltet. Die Einwirkung des Erdmagnetismus beseitigt man, indem man nach dem Eintritt des Stromes das Instrument so lange dreht, bis die Nadel wieder im magnetischen Meridian steht. Dieses Galvanometer gestattet mit Hülfe eines konstanten Vergleichswiderstandes W die Messung jedes beliebigen Widerstandes x durch die Tangente der Nadelablenkung α. Bezeichnet man den Widerstand jedes der beiden Galvanometerringe mit w, so ist

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{w + x}{w + W}.$$

Da das Verhältnifs $\frac{\alpha}{\operatorname{tg}\alpha}$ bei wachsendem α sehr rasch verschwindend klein wird, nimmt auch die Genauigkeit der Widerstandsmessung rasch ab, so dafs in Wirklichkeit nur innerhalb enger Grenzen mit dem Instrument gearbeitet werden kann. Um diesen Mangel zu beseitigen, hat Dr. Ulbricht beide nach der Differenzialschaltung entstehende Stromzweige über beide Ringe, und zwar in entgegengesetzter Richtung und in Windungszahlen von bestimmtem Verhältnifs geführt und hierdurch ein Galvanometer erhalten, das innerhalb eines Quadranten nahezu vollständige Proportionalität zwischen Widerstandsveränderung und Nadelbewegung zeigt.

Bezeichnet man den Strom, welcher durch den zu messenden Widerstand x geht, mit J_3, den durch den Vergleichswiderstand W gehenden Stromzweig mit J_1, die Anzahl der Windungen, in welchen J_1 um den Ring I bezw. II geführt wird, mit n_1 bezw. n_2, die Anzahl der Windungen, in welchen J_3 um den Ring I bezw. II

Digitized by Google

geführt wird, mit n_2 bezw. n_4 und wählt man

$$n_1 = n,$$

eine beliebige Zahl, von welcher die Empfindlichkeit des Instrumentes abhängt,

$$n_2 = n \frac{w + x_1}{w + W},$$

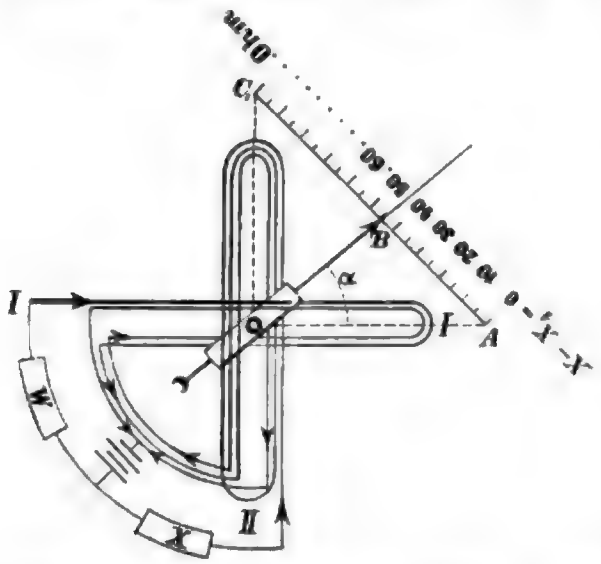
$$n_3 = n,$$

$$n_4 = n \frac{w + x_2}{w + W},$$

wobei x_1 und x_2 die Grenzwerthe von x sind, innerhalb deren sich die Widerstandsmessung bewegen soll, so ergiebt sich, dafs die magnetischen Wirkungen der Ringe I und II auf die Magnetnadel in dem Verhältnisse

$$n J_1 - n \frac{w + x_1}{w + W} J_2 : n \frac{w + x_2}{w + W} J_2 - n J_1$$

stehen müssen. Dieses Verhältnifs ist aber tg α.



Hierbei hat man nach dem bekannten Gesetze der Stromverzweigung

$$J_2 = J_1 \frac{w + W}{x + w}$$

zu nehmen.

Demnach ist $\operatorname{tg} \alpha = \frac{x - x_1}{x_2 - x}$. Hieraus ist ersichtlich, dafs für

$$x = x_1 \qquad \alpha = 0^\circ,$$

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2} \qquad \alpha = 45^\circ,$$

$$x = x_2 \qquad \alpha = 90^\circ$$

sein mufs, dafs also am Anfang, in der Mitte und am Ende des Quadranten vollkommene Proportionalität zwischen α und der Widerstandsgröfse $x - x_1$ besteht.

Zieht man in dem Quadranten die gröfste, unter 45° geneigte Bogensehne AC und mifst das auf derselben von der Nadelaxe abgeschnittene Stück AB, so ergiebt sich für dasselbe die Länge $AB = AC \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}$. Man erhält hieraus für tg α den Werth $\frac{AB}{AC - AB}$.

Wenn nun die Sehne AC in $x_2 - x_1$ gleiche Theile getheilt und die Anzahl Theile, welche innerhalb der Länge AB liegen, mit x bezeichnet wird, so ist tg α auszudrücken durch $\frac{x - x_1}{x_2 - x}$. Da dies dieselbe Form ist, in welcher die Beziehungen zwischen tg α und den Widerständen x, x_1 und x_2 darzustellen waren, so ist in der 45°-Sehne diejenige Linie gefunden, auf welcher die Nadel für gleiche Widerstandsveränderungen gleiche Längen durchläuft.

Für die praktische Ausführung thut man wohl, entweder: $W = x_1$ und $w = x_2 - 2 x_1$,

oder: $x_1 = o$, $W = o$ und $w = x_2 - x_1$

zu nehmen. In beiden Fällen erhält man als Verhältnifs der magnetischen Momente von I und II ..... $n J_1 - n J_2 : 2 n J_2 - n J_1$, welchem das in der Figur schematisch dargestellte Galvanometer entspricht. Wie die Zeichnung erkennen läfst, wird die Gröfse des zu messenden Widerstandes direkt auf der mit gleichmäfsiger Theilung versehenen Skala AC abgelesen.

[Optische Schreib- und Drucktelegraphen.] In La lumière électrique, Bd. 9, S. 378, macht Martin de Brettes den Vorschlag, die bekannten Eigenschaften des Selens dazu zu benutzen, um ein mittels gestrahlten elektrischen Lichtes gegebenes Telegramm am Empfangsorte niederzuschreiben. Das durch einen Projektor des Oberst Mangin in längeren und kürzeren Lichtblicken entsandte elektrische Licht fällt mit parallelen Strahlen auf eine Konvexlinse, in deren Brennpunkte die Selenzelle aufgestellt ist; letztere soll einen Theil des lokalen Stromkreises bilden, in welchen zugleich der Elektromagnet des als Empfänger zu benutzenden Farbschreibers eingeschaltet ist; daher wird der Schreibtelegraph die Lichtblicke in Punkten und Strichen (ähnlich der Morseschrift) niederschreiben. Soll das Telegramm in gewöhnlichen Buchstaben gedruckt werden, so will de Brettes den Zeiger eines Bréguet'schen Zeigertelegraphen durch ein Typenrad ersetzen und eine Druckvorrichtung hinzufügen, welche mittels Lokalstromes arbeitet, wenn ein bestimmter Buchstabe gedruckt werden soll. Wie das Typenrad auf diesen Buchstaben eingestellt werden soll — ob auch durch gestrahltes elektrisches Licht — darüber ist nichts gesagt.

[Telegraphie nach Senegal.] Die Kolonie Senegal erhält jetzt telegraphische Verbindung mit Paris. Nachdem eine englische Gesellschaft von der spanischen Regierung die Konzession für eine telegraphische Verbindung der Kanarischen Inseln mit dem spanischen Telegraphensystem erlangt und für diesen Zweck ein Kabel von Teneriffa nach dem Hafen von Cadix gelegt hat, ist die Gesellschaft durch die französische Regierung veranlafst worden, dieses Kabel von Teneriffa nach dem Senegal auszudehnen. Nach dem getroffenen Uebereinkommen hat die Gesellschaft die Konzession für dies Kabel auf 25 Jahre erhalten; es ist in derselben Weise konstruirt wie das von Marseille nach Algier. Die Verbindung zwischen der französischen Grenze und dem Landungspunkte des Kabels in Cadix wird durch eine direkte, durch Spanien geführte, nur für diesen Dienst bestimmte Linie hergestellt. Die Gebühren dürfen, soweit sie Frankreich betreffen, nicht mehr als 2,50 Frcs. für das Wort betragen, einschliefslich des Weges durch Spanien. Die Gesellschaft hat sich verpflichtet, das Kabel in 7 Monaten herzustellen und den Betrieb am 12. Januar 1884 zu eröffnen. (La lumière électrique, Bd. 9, S. 384.)

Digitized by Google

[Das Telephon in Brasilien.] Durch ein Kaiserliches Dekret vom 21. April d. J. hat die brasilianische Regierung die von den Vereinigten Staaten von Nordamerika an Graham Bell ertheilten Patente für Brasilien bestätigt. Es hat sich in Rio de Janeiro eine Gesellschaft: Companhia Nacional de Electricidade unter dem Präsidium von C. P. Mackie gebildet, welche von der Tropical American Telephone Company das alleinige Recht erworben hat, die Patente von Bell sowie Anderer für Brasilien auszubeuten. Die Companhia Nacional hat der Companhia de Telegraphos Urbanos, deren Superintendent W. J. Donshea und deren Direktor V. Dias ist, eine Lizenz für Rio de Janeiro und Nitheroy ertheilt.

(Electrician, Bd. 11, S. 74.)

[Das Telephon in Mexiko.] Die Entwickelung des Telephonverkehrs in den Staaten Puebla, Tlaxcala und Hidalgo, besonders auch in der Stadt Puebla selbst, macht, wie in dem Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones. 2. Jahrgang, S. 143, mitgetheilt wird, bedeutende Fortschritte. Die Mexikanische Gesellschaft hat einige neue Agenturen errichtet, um auch die übrigen Staaten in ihren Geschäftsbereich zu ziehen. Die Thätigkeit der Gesellschaft begann im August 1882 mit einer von der Regierung gewährten 50jährigen Konzessionsdauer. — Das Publikum verhielt sich anfänglich sehr zurückhaltend gegen das Telephon, hat sich jedoch schon sehr an die Benutzung des neuen Verkehrsmittels gewöhnt. Die erste Zentralstelle wurde in Puebla am 1. September 1882 mit fünf Theilnehmern und einer Gesammtlänge der Linien von 3,1 km eröffnet; am 1. Mai 1883 waren bereits 150 Theilnehmer und 114 km Linie; gegenwärtig hat die Gesellschaft 160 km Draht gelegt. Die Zahl der Verbindungen zu Gesprächen beträgt im Durchschnitt täglich 300; zwei Beamte theilen sich in den Dienst von 8 Uhr Morgens bis Mitternacht, wo das Amt geschlossen wird. — Der Abonnementspreis beträgt 20 Mark (5 Dollars) für den Monat und für Entfernungen unter 1 km. Es wird jetzt eine Telephonlinie errichtet zwischen Puebla und St. Martine; 37 km lang; man hofft dieselbe später bis Mexiko (90 km) und möglichst bis Vera-Cruz auszudehnen.

[Mors' Schienenkontakt] Die bekannten Schwierigkeiten, auf welche die Herstellung einer guten und zuverlässigen Kontaktvorrichtung neben den Schienen für fahrende Eisenbahnzüge stöfst (vgl. 1880, S. 390; 1881, S. 237, 332, 366; 1882, S. 425), sucht L. Mors in Paris dadurch zu überwinden, dafs er die Schwingungen, in welche die Schiene durch den Zug versetzt wird, auf ein Quecksilber enthaltendes, völlig geschlossenes eisernes Gefäfs überträgt, das an die Schiene angeschraubt ist. Durch die Wand des Gefäfses, und isolirt gegen dasselbe, ist die Kabelleitung eingeführt und mit einem Kontaktkegel verbunden, der mit seiner Grundfläche sich etwa 2 mm über dem Quecksilber befindet; der Stand des Quecksilbers wird durch eine seitlich durch die Gestellwand gehende und mit ihrer Spitze von der Seite her in das Quecksilber eindringende Stellschraube regulirt. Auf der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn angestellte Versuche mit diesem Kontakte sollen befriedigende Ergebnisse geliefert haben.

[Versuche mit Bogenlicht.] Auf dem Werkstättenbahnhofe zu Chemnitz sind im Laufe der letzten Wochen interessante Versuche über die Verwendbarkeit des elektrischen Bogenlichts für die Beleuchtung der Arbeitsräume angestellt worden. Die beiden Firmen Siemens & Halske in Berlin und S. Schuckert in Nürnberg hatten zu diesem Zwecke je eine Dynamomaschine und eine Anzahl Bogenlampen zur Verfügung gestellt. Am Freitag den 20. Juli Abends war die gesammte Versuchsinstallation im Gange. Zur Besichtigung derselben waren seitens der Generaldirektion die Herren Geheimer Finanzrath Nowotny und Dr. Ulbricht aus Dresden erschienen. Aufser den Leitern der Maschinen-Hauptverwaltung, den Herren Baurath Bergk, Ober-Maschinenmeister Hofmann und Klien, waren noch eine gröfsere Zahl Eisenbahnbeamte und verschiedene Gäste anwesend. Die Firma Siemens & Halske hatte eine Dynamomaschine für Theilungslicht (Modell D. 17, Preis 900 Mark) aufgestellt, durch welche fünf Siemens'sche Differenziallampen betrieben wurden. Das Schuckert'sche Etablissement hatte eine Flachringmaschine für Theilungslicht (Modell T. L. 4, Preis 2000 Mark) aufgestellt, durch welche sieben sogenannte Pilsener Lampen gespeist wurden. Es brannten in der Lokomotivreparatur fünf Pilsener Lampen, je eine weitere dieser Art in der Raddreherei und im Holzbearbeitungsraume. Von den fünf Siemens-Lampen war eine ebenfalls im Holzbearbeitungsraum aufgestellt, zwei andere beleuchteten in verschiedener Gruppirung die Langflügel der Wagenreparatur. Die Lampen beider Systeme brannten sehr ruhig und strahlten ein höchst angenehmes Licht aus. Von den mitanwesenden Herren Professor Weinhold und Professor Dr. Rühlmann wurden Messungen der Helligkeit an beiden Lampenarten angestellt. Es ergab sich, dafs unter einem Winkel von 45° nach unten für gelbes Licht die Helligkeit der Schuckert'schen Lampen mit Glocke 415 Kerzen, ohne Glocke 924 Kerzen betrug. Die Siemens'schen Lampen ergaben unter gleichen Verhältnissen mit Glocke 614 Kerzen, ohne Glocke 1253 Kerzen. Der Kraftverbrauch beträgt bei beiden Maschinenarten ungefähr knapp 1 Pferdestärke pro Lampe.

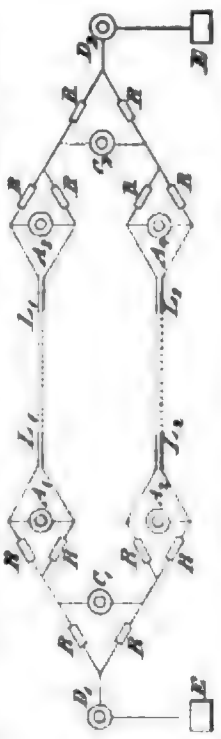
[Elektrisches Boot.] Die »Electricity« (vgl. S. 35) hat einen Nachfolger erhalten in einem zweiten Boote, das von der bekannten Torpedobootfirma Yarrow & Co., London, erbaut ist. Dasselbe ist 12 m lang, nicht ganz 2 m breit und hat 0,8 m Tiefgang. Es trägt nur eine Dynamo (Siemens, D_2), deren Axe direkt mit dem Schraubenschaft verbunden ist, so dafs also alle Riemenverkuppelung vermieden ist. Die Vorrichtungen zur Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung sind ähnlich wie bei dem S. 272 beschriebenen Tramwagen. Die Dynamo hat zwei Paar Bürsten an zwei Hebeln, von denen bei senkrechter Stellung keine fafst; dreht man z. B. nach rechts, so wird das Boot vorwärts getrieben, indem dann die obere Bürste des einen und die untere des anderen Hebels gegen den Kommutator schleifen. Dies besorgt der Mann am Steuer. Die 80 Akkumulatoren sind im Kiel untergebracht, dienen also gleichzeitig als Ballast; 65 Zellen zu je 1 Pferdestärke reichen für den gewöhnlichen Betrieb aus, die übrigen 15 bilden eine Reserve. Jede Zelle wiegt 30 kg. Dieselben könnten das Boot 10 Stunden lang mit voller Geschwindigkeit treiben; bei der Probefahrt auf der Themse erreichte das Boot, mit der Fluth laufend, eine Geschwindigkeit von 8½ Meile (engl.) in 1 Stunde, mit 24 Personen an Bord. Die elektrischen Boote bleiben vorläufig kostspielige Verkehrsmittel; sie sehen gefällig aus, da weder Kessel noch Schornstein sie verunzieren, bieten geräumigen Platz und sind sauber und angenehm kühl, aufserdem gefahrlos. Sie müssen aber zur frischen Ladung wieder zurückkehren und könnten für regelmäfsige Fahrten auf längere Strecken nur benutzt werden, wenn man an passenden Stellen Ladungsstationen errichtete.

[Elektrische Kraftübertragung in der Schweiz.] In Genf geht man mit der Absicht um, die Wasserkraft der Rhône in einer grofsen Zentralanlage nutzbar zu machen. Die Abnahme der Kraft soll an einem Punkt erfolgen, der etwa 1000 m von der Vereinigung der Rhône und Arve entfernt ist. Auf dem rechten Rhôneufer sollen Turbinen angelegt werden, für welche man im Minimum pro Stück 120 cbm Wasser mit einem Falle von 4 m zur Verfügung zu haben glaubt. Unter Anwendung einer elektrischen Transmission würde Genf hierdurch in den Besitz einer Arbeitskraft von mehreren tausend Pferdestärken gelangen und zugleich die ganze Stadt elektrisch beleuchtet werden können.

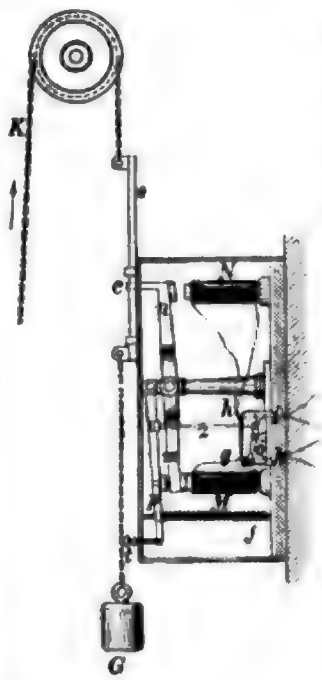
Digitized by Google

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 21824. Anordnung von elektrischen Leitern. Firma Siemens Brothers & Co. Limited in London.] Um bei Verbindung mehrerer Apparate sowohl eine Hin- als auch eine Rückleitung zu haben, ohne für jeden einzelnen Apparat zwei besondere Leiter nöthig zu haben, wird die Hin- und Rückleitung eines Paares von Instrumenten als Hinleitung und die Hin- und Rückleitung eines zweiten Paares als Rückleitung eines dritten Paares benutzt, so dafs man bei drei Paar Instrumenten nicht sechs, sondern nur vier Einzelleitungen nöthig hat. Kann die Erde ohne grofsen Nachtheil als Rückleiter benutzt werden, so ist der Vortheil noch gröfser. So kann man z. B. zwei Paare von Instrumenten A_1, A_3 und A_2, A_4 durch doppelte Leiter L_1 und L_2 verbinden. Diese doppelten Leiter bilden nun aber wieder den Stromkreis zu einem Paar C_1, C_2, und schliefslich bilden die vier Drähte von L_1 und L_2 mit der Erde E als Rückleiter den Stromkreis für das vierte Paar D_1, D_2. Die Leiter sind so eingerichtet, dafs sie eine Brücke für jedes Instrument bilden mit Widerständen R oder Kondensatoren (oder gleichzeitig beides), die in die Zweige der Brücke eingeführt sind.



[No. 20574. Elektrische Auslösung der Bremse einer Aufzugsvorrichtung für Theatervorhänge. Pfeiffer und Druckenmüller in Berlin.] Das Auslösen der Bremse erfolgt durch einen Zug der Kette K in der Pfeilrichtung, welcher durch das Fallen des Gewichtes G bewirkt wird. Um letzteres zu erreichen, mufs der Stift c aus der Bahn des Riegels e zurückgezogen werden und hierzu dient der nebenstehend skizzirte elektrische Apparat. Die Drahtwindungen zweier Elektromagnete M und N sind mit den Kontaktstücken g, g bezw. h, h verbunden, denen gegenüber vier andere Kontaktstücke k, k bezw. i, i angebracht sind. Die von i, i ausgehenden Drähte sind mit den Polen der Batterie verbunden, nachdem sie durch alle Räume geführt sind, von denen aus man auf den Apparat wirken will. Die von k, k ausgehenden Drähte sind direkt mit der Batterie verbunden. Zwischen den Kontaktstücken g, h und i, k befindet sich ein doppelt gegabelter S-förmiger Kontakthebel o, der durch eine Zugstange z mit einem Hebel p verbunden ist und zwei von einander isolirte Drähte in sich birgt, welche an den vier Gabelenden dieses Hebels o in Kontaktstücke enden. Der vorher erwähnte Stift c sitzt an dem Ankerhebel m, n, und da in der Zeichnung der Kontakthebel o so steht, dafs der Elektromagnet M mit der Batterie verbunden ist, so wird der Hebel m, n so gehalten, dafs der Stift c den Riegel e und somit das Gewicht G am Herabsinken hindert. Tritt irgendwo in den nach i führenden Drähten eine Unterbrechung der Leitung ein, so läfst der Magnet M nach, auf den Hebel m, n und ebenso auf den Hebel p zu wirken; ersterer bleibt noch in seiner Stellung, aber letzterer wird durch die Feder f abgehoben und schaltet den Hebel o so um, dafs nun der Elektromagnet N zur Wirkung kommt und das Ende n des Hebels m, n und somit den Stift c zurückzieht, und nun kann das Gewicht G sinken. Zum Wiedereinstellen des Apparates drückt man auf Knopf t, nachdem man den Riegel e hochgeschoben hat.



[No. 21833. Verfahren zur Herstellung einer biegsamen elektrischen Isolirungsmasse. M. Mackay und R. E. Goolden in London.] Diese Masse, welche weder vom Wasser angegriffen werden, noch unter dem Einflufs atmosphärischer Einwirkung stehen soll, besteht aus 1 Gewichtstheil Mineralwachs, wie z. B. Paraffin, Ozokerit oder dergleichen, 20 Theilen Holztheer, 32 Theilen Schellack und 32 Theilen Asbest, Flachs, Baumwolle, Holz oder Papier, welche Substanzen in trockenem, fein gepulvertem Zustand in einem Kessel bei einer Hitze von 38 bis 100° C. zusammengemischt und beständig gerührt werden. Wird eine härtere Masse verlangt, so vermindert man die Menge des zuzusetzenden Holztheeres, und zur Herstellung einer besonders harten Masse wird das Wachs weggelassen und statt dessen werden ungefähr 24 Theile gemahlener Schiefer, Kieselguhr oder eisenfreier Thon zugesetzt und die Menge des zuzusetzenden Asbestes vermindert. Die Substanzen werden so lange gerührt, bis sie eine dicke Pasta bilden und dann in Formen von gewünschter Gestalt gepreſst oder auf Platten ausgewalzt.

[No. 21990. Isolatoren für Telegraphendrähte. J. S. Lewis in Birkenhead, England. Die eigenthümliche Konstruktion dieser Isolatoren soll ein leichtes, schnelles und wirksames Befestigen der Drähte

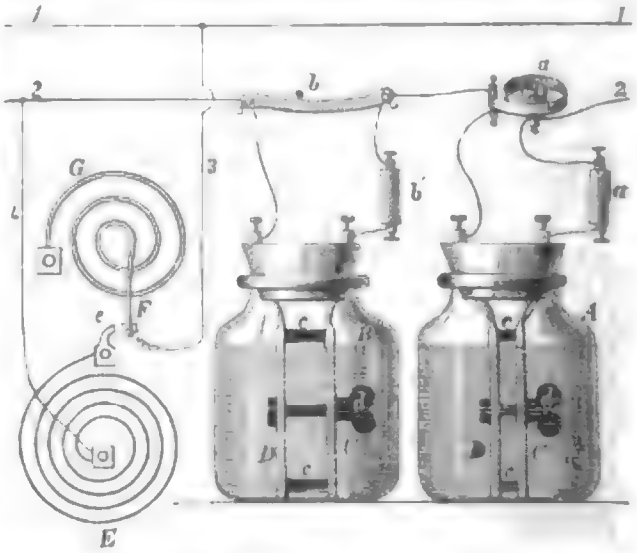
Digitized by Google

an denselben ermöglichen. Zur Erreichung dieses Zweckes ist das obere Ende der Isolatorglocke zu einer steilgängigen, nach oben hin sich verjüngenden Schraube ausgebildet. An der Stelle, wo der Draht an dem Isolator befestigt werden soll, wird an ersteren eine hufeisenförmige Drahtklammer mit ihren beiden umgebogenen Enden angehakt, so dafs diese und der Leitungsdraht einen Ring bilden, in welchen nunmehr die Schraube der Isolatorglocke so weit eingeschraubt wird, bis der Draht straff angezogen ist. Sodann erfolgt die Befestigung des Isolators an seiner Stange oder seinem Träger. [1])

[No. 21168. Neuerung an galvanischen Sekundär-Batterien. N. de Kabath in Paris.] Patentinhaber giebt ein Verfahren an, wonach man ein Sekundär-Element erhalten soll, bei welchem die auf der positiven Platte abgelagerte Schicht von Bleisuperoxyd, sowie die auf der negativen Platte niedergeschlagene Schicht von schwammigem, metallischem Blei im Verhältnisse zu den gewöhnlichen Planté'schen Platten von einer ungewöhnlichen Dicke ist, ohne dafs durch den Gebrauch des Elementes ein Ablösen jener Schichten von den Platten vorkommen kann. Behufs Herstellung eines Elementes wird eine Bleitafel *a* von $\frac{1}{4}$ mm Stärke in schwach konzentrirte Schwefelsäure eingetaucht, um auf ihrer Oberfläche eine dünne Schicht von schwefelsaurem Bleioxyd zu bilden.

In gleicher Weise behandelt man Bleitafeln von $\frac{1}{10}$ mm Dicke. Mit diesen dünnen Tafeln *b*, *b* überdeckt man die Bleitafel *a* in der in der Figur gezeigten Weise und versieht das Bündel mit einer Umhüllung *c* von künstlichem Pergament, die, je nach dem gewünschten inneren Leitungswiderstande, von verschiedener Dicke sein kann. Das Ganze wird in dem Gefäfse des Elementes so aufgehängt, dafs die offenen Enden nach oben kommen, um den sich entwickelnden Gasen freien Abzug zu lassen. Das Pergament soll einen dreifachen Zweck erfüllen. Es soll zunächst alle Tafeln zusammenhalten, dann den Leitungswiderstand im Innern des Apparates erhöhen und endlich das eine Plattenbündel von dem anderen isoliren.

[No. 20823. Neuerungen an elektrischen Strommessern. Th. A. Edison in Menlo-Park.] Die Neuerungen betreffen solche Strom-Mefsapparate, bei welchen das Messen der verbrauchten Strommenge mit Hülfe elektrischer Metallablagerung auf der einen Elektrode einer Zelle und nachheriger Bestimmung der Gewichtszunahme dieser Elektrode bewirkt wird. Es kommt bei solchen Apparaten nicht der gesammte Verbrauchsstrom, sondern nur ein proportionaler Theil desselben in der Zersetzungszelle zur Thätigkeit. Um zunächst diesen proportionalen Stromantheil möglichst gering nehmen zu können, benutzt Edison an Stelle der gewöhnlichen Kupferelektroden solche aus amalgamirtem Zink. Der mit einer oder auch zwei Abscheidungszellen *A* und *B* ausgestattete Mefsapparat wird in eine Zweigleitung von einem der Leitungsdrähte 1 und 2 eines Haus- oder eines anderen Verbrauchsstromkreises eingeschaltet, während ein in die Leitung eingeschalteter Widerstand *a* bezw. *b* nur einen kleinen Theil des gesammten Stromes durch den Messer strömen läfst. In dieselbe Leitung wird ein Drahtwiderstand a^1 bezw. b^1 neben der Niederschlagszelle eingeschaltet und dient zur Ausgleichung der Wirkung der Temperaturwechsel auf den Zellenwiderstand. Um einen durch die Zelle gebildeten Gegenstrom und die Neubildung der Lösung zu vermeiden, wenn keine Lampe glüht und kein Strom durch den Haus- oder Verbrauchsstromkreis geht, ist eine Vorrichtung zur automatischen Unterbrechung der Zweigleitung angebracht, wenn der Stromkreis der letzten Lampe unterbrochen wird, während die Zweigleitung sich schliefst, sobald der erste Lampenstromkreis wieder geschlossen wird. Zu diesem Zweck ist ein Elektromagnet direkt in den Hauptstromkreis oder in einen Parallelstromkreis eingeschaltet. Derselbe wirkt auf einen Hebel, welcher den Strom in der Zweigleitung des Messers an der Stromseite öffnet und schliefst. Zur Vermeidung des Einfrierens der Flüssigkeit in den Zellen ist in den den Messer enthaltenden Kasten ein Kohlen- oder metallischer Widerstand eingelegt. In denselben Stromkreis mit letzterem wird auch ein automatischer Thermo-Stromkreisregulator eingeschaltet, welcher den Strom



[1]) Genau die nämliche Bindungsweise ist zwar als Erfindung eines Beamten der Dundee and Arbroath Joint Railway, E. Gilbert mit Namen, im Telegraphic Journal, 1880, Bd. 8, S. 317, und im Engineering, 1880, Bd. 5, S. 240 beschrieben und abgebildet; allein Gilbert lafst den Isolator oben nicht in eine konische Schraube auslaufen, sondern benutzt den gewöhnlichen Isolator mit der einfach ringsum laufenden Einschnurung. D. Red.

Digitized by Google

bei Erreichung einer bestimmten niederen Temperatur schliefst, beispielsweise bei 10° über dem Gefrierpunkte der Lösung in der Zelle. Der Regulator besteht aus einer Feder G, deren Ende F bei der betreffenden niederen Temperatur durch Zusammenziehen der Feder mit dem Kontaktstück e in Berührung kommt und den Stromkreis 3, 4 durch den Kohlenwiderstand E schliefst, welcher letztere sich dabei so weit erhitzt, dafs er die Temperatur der Zellenflüssigkeit über dem Gefrierpunkte hält. Es kann als Widerstand E auch eine Glühlichtlampe dienen.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

Joh. A. Lissner, Skizze einer Theorie der Elektromotoren und Elektromaschinen. Wien, 1883. Spielhagen & Schurich. 1,60 M.

Elektrische Zeitfragen. I., Arthur Wilke, Die volkswirthschaftliche Bedeutung der Elektrizität und das Elektromonopol. Wien, Pest, Leipzig, 1883. Hartlebens Verlag. 1,50 M.

Verzeichnifs der neuesten Erscheinungen aus dem Gebiete der Elektrizität, Elektrotechnik, Physik, Chemie und Mechanik. Wien, 1883. A. Hartleben.

E. Mascart, Handbuch der statischen Elektrizität. Deutsche Bearbeitung von Prof. Dr. J. G. Wallentin. I. Bd.; 1. Abthlg. Wien, 1883. A. Pichler's Wittwe & Sohn. 14 M.

J. P. Abernethy, The modern service of commercial and railway telegraphy. Railway station and express service. 2. Edition 318 p. with illustrations. J. P. Abernethy, Cleveland, Ohio. 2 Doll.

S. A. Mortimer Foote, A new departure in medical electricity. 40 p. Morton & Burt, printers, 103, Star Street, Edjware Road W.

J. Violle, Professeur à la faculté des sciences de Lyon. Cours de Physique. Tom 1. Physique moléculaire. Première partie. 1 volume in 8° de 511 p., 257 figures dans le texte. Paris. G. Masson. 15 fr.

Georges Dary, La navigation électrique. 2. Edition. 1 vol. in 12—64 p. Paris. Baudry.

Henri de Parville, L'électricité et ses applications, exposition de Paris. 2. Edition. 1 vol. in 18°. 187 fig. dans le texte. Paris. G. Masson. 6 fr.

J. D. Everett, Unités et constantes physiques. Traduit de l'anglais par Jules Raynaut avec le concours de L. Thevenin, G. B. de la Touanne et E. Massin. Paris, 1883. Gauthier-Villars.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. 19. Bd.

5. Heft. G. QUINCKE, Elektrische Untersuchungen. — H. HERTZ, Versuche über die Glimmentladung. — H. HELLMANN, Ueber den Unterschied der positiven und negativen Entladung. — W. HANKEL, Neue Beobachtungen über die Thermo- und Actino-Elektrizität des Bergkrystalles, als Erwiderung auf einen Aufsatz von C. Friedel und J. Curie. — A. WITKOWSKI, Zur Theorie der galvanischen Kette. — H. MEYER, Ueber die Abhängigkeit der Magnetisirungsfunktion von der Härte des Stahles. — A. v. WALTENHOFEN, Ueber einen neuen Apparat zur Demonstration der Foucault'schen Ströme.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1883. 7. Bd.

5. Stück. TH. W. ENGELMANN, Die Zusammensetzung von Sonnenlicht, Gaslicht und dem Licht der Edison'schen Lampe, vergleichend untersucht mit Hülfe der Bakterienmethode. — J. A. BARRETT, Galvanische Batterie. — R. LENZ, Ueber das galvanische Leitungsvermögen alkoholischer Lösungen. — C. E. GUILLAUME, Ueber die elektrolytischen Kondensatoren. — M. BRILLOUIN, Vergleichung der Induktionskoeffizienten. — G. SCHMIDT, Analogien zwischen elektrischen und Wasserströmen, kalorischer und elektrischer Kraftübertragung.

6. Stück. L. PALMIERI, Das Elektroskop von Bohnenberger von konstanter und sehr grofser Empfindlichkeit. — H. SCHNEEBELI, Ueber einen neuen Kondensator. — WARREN DE LA RUE und HUGO MÜLLER, Ueber die elektrische Entladung mit der Chlorsilberbatterie. — D. TOMMASI, Die Thermochemie und die Elektrolyse. — PONCI, Neue Chromsäurekette. — J. M. STEBBINS, Neuerungen an elektrischen Batterien. — C. THOUVENOT, Ueber die Magnetisirung eines Dampfkesselinjektors. — BISSINGER, Magnetisirung des Eisens und Stahls durch Zerbrechen. — W. F. BARRETT, Ueber das vermeintliche Leuchten des magnetischen Feldes. — E. VILLARI, Ueber die thermischen Gesetze des Erregungsfunken. — A. RIGHI, Ueber die elektrischen Ringfiguren. — M. BOSANQUET, Ueber magneto-motorische Kraft. — S. LEMSTRÖM, Versuch über das Nordlicht in Lappland. — C. F. FITZGERALD, Bemerkung zu der Untersuchung von J. Thomson über die elektromagnetische Wirkung einer sich bewegenden elektrisirten Kugel. — R. T. GLAZEBROOK, Ueber einige mit der elektromagnetischen Lichttheorie verbundene Gleichungen. — G. B. ERMACORA, Ueber eine Methode zur Interpretation der elektrostatischen Erscheinungen. — J. G. MUNKER, Die Grundgesetze der Elektrodynamik.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 5. Bd.

No. 18. Projectionsapparat von S. SCHUCKERT. — Die elektrischen Mefsinstrumente (Die Elektrometer). — Sekundäre Batterie von Brush. — Kleine Mittheilungen: Telephonie. Die neuesten elektrischen Lichtanlagen in Oesterreich-Ungarn.

No. 19. Vorsichtsmafsregeln für elektrische Beleuchtungsanlagen (von der Magdeburger Feuerversicherungs-Gesellschaft verlangt). — Elektrische Beleuchtung der Schillingsbrücke, Berlin. — Proportional-Galvanometer von Dr. R. ULBRICHT. — Ueber eine sehr vortheilhafte Füllung der Kohlen-Zink-Kette zur Erzielung konstanter Ströme, von Rd. Handmann. — Elektrisches Beleuchtungs-System von Thomson Houston. — Gas und elektrische Beleuchtung.

No. 20. Leistung der Dynamomaschine. — Bemerkungen über die vergleichende Studie für verschiedene Betriebsmethoden der durchlaufenden Eisenbahn-Glockensignale, von H. Sedlaczek. — Ueber einen neuen Apparat zur Demonstration der Foucault'schen Ströme, von Dr. A. v. Waltenhofen. — Bericht über die elektrotechnischen Versuche in München (Certificate für Bufs Sombart & Co.; für Dr. Lessing). — Grays elektrische Lampe. — Veritys Kugelgelenk für elektrische Lampen. — Kleine Mittheilungen: Elektrische Zündvorrichtung (Mainz. Hamburg).

Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

6. Heft. A. ROITI, Untersuchung des Hall'schen Phänomens in Flüssigkeiten. — J. TROWBRIDGE und CH. PENROSE, Der Thomsoneffekt.

***Dinglers Polytechn. Journal.** Stuttgart 1883. 248. Bd.

Heft 12. A. Lamberg, Stationsrufer.

Bd. 249. Heft 1. Hases elektrische Feuermelder. — Alabaster, Gatehouse and Kempes Telephone. —

Heft 2. Ueber elektrische Kraftübertragung im Bergbau (Grube la Peronnière und Schacht Thibaut bei St. Etienne, sowie Rossigneaux' elektrischer Regulator für

Dampfmaschinen). — Ueber neuere selbstthätige Eisenbahnsignale von Siemens & Halske, V. Aubourg, A. Ernst bezw. Gebr. Ducousso und Bréguet. — Ayrton und Perry's Herstellung von Stahl- und Eisenelektromagneten. — Mackie's Verfahren zur Massenherstellung von Glühlampen in den Werkstätten der Hammond Electric Light and Power Supply Company. — Bréguets elektrische Wassergeschwindigkeitsmesser.

Heft 3. J. Hopkinsons elektrischer Strommesser. — Elphinstones und Vincents Dynamomaschine.

Heft 4. Die elektrische Eisenbahn von Portrush und Versuche mit einem elektrischen Aufzuge; von A. SIEMENS und E. HOPKINSON. — A. Gérards Wechselstrommaschine. — Elektrische Beleuchtung der Union Society in Oxford.

Heft 5. S. P. Thompsons Telephon. — C. Woodburys tragbarer elektrischer Untersuchungsapparat für Beleuchtungsanlagen.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. 20. Bd.

4. Heft. Beleuchtung des Bahnhofes in Strafsburg i. E.

Journal für Gasbeleuchtung u. s. w. 26. Jahrg.

No. 14. Edisonbeleuchtung in London. — Beleuchtung in New-York.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 25. Die elektrische Beleuchtung des Königl. Residenztheaters in München.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 51. Elektrischer Betrieb einer Strafsenbahn in New-Jersey.

No. 57. Bemerkungen über die Stadt-Fernsprech-Einrichtung in Berlin.

No. 61. Permanente Ausstellung elektrotechnischer Maschinen und Apparate in Stuttgart.

***Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1883. 8. Jahrg.

No. 24. Ueber Ziel und Methode des elektrotechnischen Unterrichts, von Braun.

No. 25. Elektrische Zeitmeldung in New-York.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1883. 24. Jahrg.

No. 28. Ein neues System zur Herstellung von Blitzableitern.

***Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereins in Wien.** 1. Jahrg. 1883.

Heft 1 und 2. An unsere Leser. — Vereinsnachrichten: Dr. A. v. URBANITZKI, Entstehung und bisherige Entwickelung des Elektrotechnischen Vereins in Wien. — Statuten. — Mitglieder-Verzeichnifs. — Vorträge: J. STEFAN, Ueber die elektrische Kraftübertragung, insbesondere über die von M. Deprez ausgeführten Versuche. — Abhandlungen: A. v. WALTENHOFEN, Beiträge zur Geschichte der neueren dynamoelektrischen Maschinen. — Dr. J. PULUJ, Ueber elektrische Entladungen in den Glühlampen bei Anwendung hoch gespannter Ströme. — Elektrische Lampe (Patent Hauck). — H. DISCHER, Elementare Theorie der Schwendler'schen Gegensprech-Methode. — Installationen: Elektrische Beleuchtung des ungarischen Nationaltheaters in Budapest. — A. REINISCH, Installations-Disposition für das »pathologische Institut« in Wien. — Ausstellungszeitung: Geschäftsordnung. Allgemeines Reglement. Geschäftsordnung der technisch-wissenschaftlichen Kommission. Die elektrische Ausstellung in Wien. — Ausstellungs-Nachrichten. — Kleine Nachrichten. — Literatur. — Redaktions-Nachricht.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1883. 87. Bd.

1. Heft. WASSMUTH, Ueber den inneren, aus der mechanischen Wärmetheorie sich ergebenden Zusammenhang einer Anzahl von elektromagnetischen Erscheinungen.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1883. 8. Jahrg.

No. 26. v. GRIMBURG, Die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883 (mit Situationsplan).

No. 28. Meteorologischer und hydrometrischer Bericht der k. k. Observatorien in Wien für Mai 1883.

No. 30. Die elektrische Ausstellung, Wien 1883 (I. Organisation. II. Seilbahn mit elektrischem Antrieb).

***Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.** Wien 1883. 6. Jahrg.

No. 21. H. SEDLACZEK, Kontrole der elektrischen Installationen.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 28. Die Vervielfältigung der Loco-Depeschen. — Elektrischer Betrieb der Pariser Tramway. — Elektrische Fabrikbeleuchtung.

No. 29. Ein Donau-Dampfer mit elektr. Beleuchtung.

No. 31. Die Telegraphenlinien von Wien nach London.

***Internationale Zeitschrift für die Elektrische Ausstellung in Wien 1883.** Wien 1883.

No. 1. Zur Geschichte der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883. — E. ZETZSCHE, Die elektrische Telegraphie und die Arten der elektrischen Telegraphen. — ST. DOUBRAVA, Einige Bemerkungen zur Erklärung und Konstruktion von Induktionsmaschinen. — E. LECHER, Zur elektrischen Photometrie. — Notizen: Elektrizität erzeugendes Brennmaterial. Das Auge und das elektrische Licht.

No. 2. MICHAEL FARADAY. — Zur Geschichte der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883. — T. UPPENBORN, Ueber die Messung und Beurtheilung von Glühlampen. — TH. SCHWARTZE, Die elektrische Eisenbahn zu Portrush in Irland. — E. ZETZSCHE, Die elektrische Telegraphie und die Arten der elektrischen Telegraphen. — Notizen: Elektrische Beleuchtung der Brooklyn-Brücke. — Die Ausstellung von Eisenbahn-Ausstattungsartikeln in Chicago. — Das elektrische Frontalphotophon.

No. 3. Zur Geschichte der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883. — v. FLEISCHL, Das empfindliche Galvanoskop. — A. WILKE, Die elektrische Bremse. — A. WILKE, Elektromagnetische Friktion für Gebirgsbahnen.

No. 4. A. M. Ampère. — Die Vertagung der Ausstellung. Die Eisenbahn-Verwaltungen und die elektrische Ausstellung. — Permanente Ausstellung elektrotechnischer Maschinen und Apparate bei der Königl. Württembergischen Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart. — Elektrische Schiffsbeleuchtung. — Ueber elektrische Eisenbahnen. — O. VOLKMER, Die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten. — Dr. H. KRÜSS, Zur elektrotechnischen Photometrie. — Notizen: Die Telegraphendrähte über und unter uns. Isolator für Leitungsdrähte von J. Grafsmann, Stuttgart.

Der Elektrotechniker, Wien 1883. 2. Bd.

No. 5. Die Elektrizität im Dienste der Hygiene und des Rettungswesens. — Verbesserungen an elektrischen Lampen; WILLIAM STEPHEN PARKER. — Neue elektrische Strommaschine. — Elektrischer Blockir-Apparat für Eisenbahnen; F. RODARY, Paris. — Die elektrische Beleuchtung in ihrer Wichtigkeit für die Schauspielkunst.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 7. ROTHEN, La téléphonie en Suisse (Administration et exploitation). — De la théorie du magnétisme, par Prof. Hughes. — Publications officielles: Loi belge concernant l'établissement et l'exploitation des réseaux téléphoniques et cahier des charges pour l'établissement et l'exploitation des réseaux téléphoniques concédés par le Gouvernement.

***The Philosophical Magazine.** London 1883. 15. Bd.

No. 96. W. MOON, A method of calculating the amount of magnetism of a magnetic circle for each strength of current acting on it. — A. TRIBE, Dissymmetry in the electrolytic discharge. — W. AYRTON and J. PERRY, On winding electro-magnets. — J. CONROY, A new photometer. — J. J. THOMSON, On a theory of the electric discharge in gases.

No. 97. G. QUINCKE, On the constant of dielectricity and the double refraction of insulating fluids. — C. R.

Digitized by Google

ALDER WRIGHT, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — J. A. FLEMING, On a phenomenon of molecular radiation in incandescent lamps.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 12. Bd.

No. 292. Electric lighting. — Dr. Eug. Obach's improved galvanometer. — Hett's patent trent turbine. — E. H. GORDON, The developement of electric lighting. — The carying power of magnets. — Electric lighting notes. — Sir Charles Dilke and overhead wires. — The fisheries exhibition. — Bennett's patent iron battery. — Tests of incandescent electric lamps.

Bd. 13. No. 293. Underground wires. — Electric lamp, de Puydt's system. — Electric lighting for picture galeries. — Electrical transmission of power; application at the Peronnière mines. — The first and true inventor. — The application of electricity to medical purposes. — The electric light on ships. — Electric lighting notes. — The Chicago exhibition of railway appliances. — A new regulator. — Protector attachement for electrical conductors. — The »St. George«-telephone.

No. 294. Underground wires. — The limits to the transmission of force to a distance by means of overhead telegraph wires. — Gérard's alternating-current machine. — The electrical transmission of power. — A. Tommasi's selenium regulator. — Railway electrical signalling apparatus. — Dr. TOMMASI, The discovery of electro-magnetism. — Electric lighting notes. — The underground wire question.

***The Electrician.** London 1882. 11. Bd.

No. 8. Chelsea and the electric lighting Act. — Electric lighting of the law courts. — The supply of electricity by local authorities. — Sixpenny telegramms. — Elementary electricity (XIII). — Lighting the pavillon at Brighton. — Electrical railway signalling. — The invention of the electric telegraph. — J. J. FAHIE, Edward Davy and the electric telegraph 1836 to 1839. — Boy's engine power meter. — A. G. VERNON HARCOURT, On the Pentane Standard and on a new form of photometer. — Practical telephony.

No. 9. Zinc coating for iron. — Dry batteries as accumulators. — Preparation of carbons for electric lighting. — Mr. Edison's opinion of electricity as a motor. — OL. HEAVISIDE, Current energy (V). — R. BARKER, Note on Mance's battery test. — The electric lighting installation at the fisheries exhibition. — A. P. LAURIE, On the heats of combination of the metals with the halogens. — Table key, switch and annunciator for telephonic purposes, by Magnus Volk. — Sixpenny telegramms. — Correspondence: Medical electricity. — J. J. FAHIE, Edward Davy and the electric telegraph 1836 to 1839. — VERNON HARCOURT, On the Pentane Standard and on a new form of photometer. — G. GORE, On the chemical corrosion of cathodes.

No. 10. Mr. Edison and electric railways. — The telegraph a nuisance. — Magnetic station on St. Maur observatory. — Defence against lightning. — J. T. SPRAGUE, Potential, current and resistance. — J. J. FAHIE, Edw. Davy and the electric telegraph, 1836 to 1839. — The electric lighting provisional ordres. — Correspondence: Medical electricity. — An electrical steam launch. — Electric lighting (Holborn Viaduct). — G. GORE, On the chemical corrosion of cathodes. — The cost of electric lighting as compared with gas. — Practical telephony.

No. 11. Electric lighting at the Strand. — Electric railway at Wimbledon. — Lighting of the steamer »Pilgrim«. — OLIV. HEAVISIDE, Current energy (VI). — The cost of electric lighting as compared with gas. The strike of american telegraphists. — H. DAVY, Short memoir of Edward Davy. — Practical telephony. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837. — Artificial lighting.

No. 12. The french governement and the Tonkin cable. — Another electric tramcar. — Electric lighting of the Strand district. — Duration of brightness of lightning flashes. — GISBERT KAPP, On the cost of electric street mains. — ALAN BAGOT, On the application of electricity to the working of coal mines. — Death of Mr. Floyd. — The select committee and the provisional ordres. — The Vienna electrical exhibition. — J. T. SPRAGUE, Potential, current and resistance (II). — ESPLIN, Practical notes on interior electric lighting. — Practical telephony. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837.

***Engineering.** London 1883. 35. Bd.

No. 913. The electric light at the fisheries exhibition. — Abstracts of published specifications: 1882. — 4162. Electric lighting etc., T. T. SMITH, London. — 4235. Mounting the filaments in electric incandescent lamps; L. R. BISHOP, London. — 4845. Galvano-electric batteries; J. OLIPHANT, London and E. B. BURR, Walthamstowe, Essex. — 5055. Generating and storing electricity; F. H. VARLEY, London. — 5060. Machine employed in the production, collection and utilisation of electric and magnetic currents or forces; J. S. FAIRFAX, London. — 5078. Secondary batteries etc.; A. F. HILLS; Penshurst, Kent. — 5109. Magnetic brushes for cure of nervous ailments; E. PARR and J. R. GIBSON, London. — 5142. Electric lamps; W. R. LAKE, London (B. Egger, Vienna). — 5148. Organs of dynamo, magneto or electromotive machines; B. J. B. MILLS, London (T. Chutaux, Paris). — 5149. Increasing the conductibility of and insulating round or flat cables etc.; B. J. B. MILLS, London (T. Chutaux, Paris). — 5164. Telephonic apparatus; J. G. LORRAIN, London. — 5166. Circuits for telephonic communication; H. ALABASTER and T. E. GATEHOUSE, London. — 5167. Telephonic receivers; H. ALABASTER and T. E. GATEHOUSE, London. — 5170. Electric batteries; F. WIRTH, Frankfort on Main (G. Leuchs, Nürnberg). — 5174. Arc electric lamps; F. L. WILLARD, London. — 5181. Apparatus for accommodating electrical conductors in streets; H. F. JOEL, London. — 5183. Secondary voltaic batteries etc.; R. H. WOODLEY, Limehouse and H. E. JOEL, Dalston. — 5241. Electric time ball apparatus; W. R. LAKE, London (The Standard Time Company; New Haven, Conn., U. S. A.). — 5254. Driving tram-cars by electricity; A. RECKENZAUN, Leytonstone, Essex. — 5265. Generating and utilising electricity for medical purposes; T. WELDON, London. — 5276. Utilising motive force of waves, chiefly for production and storage of electrical energy; W. R. LAKE, London (A. de Souza, Paris). — 5278. Manufacture of telegraph cables; G. E. VAUGHAN, London (S. Trott and F. A. Hamilton, Halifax, N. S. Canada). — 5300. Electroplating with nickel and cobalt; A. J. BOULT, London (J. Vandermersch, Bruxelles). — 5304. Machinery for producing dynamo- and magneto-electricity etc.; H. MAYHEW, London. — 5315. Insulating compounds and processes for insulation of electric conducting wires and cables; J. WETTER, London (R. S. Waring, Pittsburg and J. B. Hyde, New-York). 5332. Production of light and heat and apparatus therefore; E. P. CHAIMSONOVITZ; Leytonstone, Essex. — 5353. Manufacture of carbons for electric lighting; H. C. B. SHALDERS, London. — 1883. — 1120. Telephonic apparatus; W. R. LAKE, London (E. Holmes, Brooklyn and E. T. Greenfield, New-York). — 1192. Underground conduits for electric wires; A. J. BOULT, London (W. Plankinton, Milwaukee Wisc., U. S. A.). — 1347. Dynamo-electric machines; H. H. LAKE, London (G. W. Fuller, Norwich, Con., U. S. A.). — 1375. Dynamo-electric machines; H. H. LAKE, London (G. W. Fuller, Norwich, Con., U. S. A.).

36. Bd. No. 914. Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications: 1882. — 5346. Incandescent electric lamps; J. JAMIESON, Newcastle-on-Tyne. — 5359. Insulating electric wires; W. J. TEMPLE and

Digitized by Google

T. F. HOBBS, Bristol. — 5373. Electric lamps etc.; J. M. BOULLON, J. PROBERT and A. W. SOWARD, London. — 5387. Apparatus for regulating and controlling electrical currents; P. R. ALLEN, London. — 5388. Manufacture of compounds of india-rubber, Guttapercha and oils for electrical conductors etc.; A. PARKES, Bexley, Kent). — 5409. Apparatus for electric lighting; J. MUIRHEAD and T. M. COLLET, London (G. A. Grindle, Bombay). — 5414. Apparatus for regulating and controlling electrical currents; P. R. ALLEN, London. — 5421. Thermo-electric generators; H. WOODWARD, London. — 5422. Electrodes for secondary batteries; H. WOODWARD, London. — 5438. Apparatus for the conduction and distribution of electric currents; R. E. B. CROMPTON, London. — 5601. Secondary batteries; A. TRIBE, London. — 1883. — 1313. Dynamo-electric machines; H. H. LAKE, London (G. W. Fuller, Norwich, Con., U. S. A.).

No. 915. Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications: 1882. — 4824. Incandescent lamps for electric lighting; E. MULLER, London. — 5400. Carbons for use in electric lamps etc.; J. E. T. WOODS, London. — 5495. Electric arc lamps; W. B. T. ELPHINSTONE, Musselburgh, N. B. and G. W. VINCENT and J. COTTRELL, London. — 5504. Incandescent electric lamps; A. SWAN, Gateshead-on-Tyne. — 5518. Distribution of electricity by underground conductors etc.; C. D. ABEL, London (L. A. Brasseur, Bruxelles). — 5519. Integrating apparatus etc.; J. IMRAY, London (B. Abdank-Abakanowicz and C. Roosevelt, Paris). — 5566. Exhausting the bulbs of incandescent electric lamps etc.; N. K. CHERILL, Paris. — 1883. — 1357. Thermo-electrical generators; R. H. BRANDON, Paris (E. G. Acheson, Paris).

No. 916. An electric launch. — Domestic electric lighting. — Abstracts of published specifications: 1882. — 5552. Voltaic batteries; L. HARTMANN, London. — 5584. Electric bell; W. R. LAKE, London (C. F. de Redon, Paris). — 5586. Underground conductors for electric currents for lighting; R. J. GULCHER, London. — 5594. Dynamo-electric machines; C. D. ABEL, London (B. Abdank-Abakanowicz and C. Roosevelt, Paris). — 5631. Dynamo-electric machines; C. A. Mc EVOY and J. MATTHIESON, London. — 5633. Telephonic apparatus; H. H. LAKE, London (C. A. Randall, New-York). — 5644. Secondary batteries; J. LEA, London. — 5645. Primary voltaic batteries; G. G. ANDRE, London. — 5649. Manufacture of zinc-coated wire etc.; H. ROBERTS, Pittsburg, Penn., U. S. A. — 5677. Mechanism for regulating the production of electricity; H. WILDE, Manchester. — 5702. Telephonic receivers; T. TORREY, London. — 5754. Electrical switch for electrical lamps etc.; G. W. BAYLEY, Walsall. — Electric lighting in Bristol.

No. 917. The electric light in the Magasins du Louvre. — Electric lighting notes (The Criterion Theatre). — Abstracts of published specifications: 1882. — 5580. Manufacture of carbons, candles, electrodes etc.; W. CUNLIFFE, London. — 5669. Apparatus for measuring or indicating electric currents; J. BLYTH, Glasgow. — 5693. Apparatus for telegraphing into and from railway trains in motion; W. L. HUNT, London (R. M. Hunter, Philadelphia). — 5711. Manufacture of conductors for electric currents; W. R. LAKE, London (F. K. Fitch, New-York).

Chemical News. London 1882. 47. Bd.

No. 1222. E. F. BARKER, On secondary batteries.

No. 1223. L. SCHUCHT, On the electrolytic behaviour of thallium, indium, vanadium, palladium, molybdenum, selenium and tellurium.

No. 1225. W. CROOKES, The Bakerian lecture: On radiant matter spectroscopy: a new method of spectrum analysis. — C. R. A. WRIGHT, Electromotive force of Clark's mercurous sulphate cell, and the work done during electrolysis.

No. 1228. J. FLEMING, On a phenomenon of molecular radiation in incandescent lamps.

Comptes rendus. Paris 1883.

96. Bd. No. 26. QUET, Sur les rapports de l'induction avec les actions électrodynamiques et sur une loi générale de l'induction. — MARTIN DE BRETTES, Impression automatique des dépêches téléphotiques ou transmises par la lumière.

97. Bd. No. 1. QUET, Sur l'application de la méthode d'Ampère à l'établissement de la loi élémentaire de l'induction électrique par déplacement. — P. LE CORDIER, Actions électro-dynamiques renfermant des fonctions arbitraires: hypothèses qui déterminent ces fonctions. — M. DEPREZ, Moyen de désaimanter les montres qui ont été aimantées par le voisinage d'un champ magnétique puissant.

No. 2. C. FRIEDEL et J. CURIE, Sur la pyro-électricité dans la blende, le chlorate de sodium et le boracite. — CH. TRUCHOT, Nouvelle méthode pour déterminer les limites de l'électrolyse.

***Annales télégraphiques.** Paris 1883. 10. Bd.

März-April. J. RAYNAUD, Rapport du jury international de l'exposition d'électricité 1881. — Communications télégraphiques en Tunisie. — THÉVENIN, Sur la mesure de la résistance spécifique des fils par la méthode de la boucle. — VASCHY, Sur les unités mécaniques et électriques. — Rapport sur les machines électrodynamiques appliquées à la transmission du travail mécanique de M. M. Deprez. — Chronique: Exposition générale italienne à Turin en 1884 (Exposition internationale d'électricité). Le dynamographe électrique ou appareil enregistreur du travail des machines. — Note sur la phosphorescence du champ magnétique.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 9. Bd.

No. 27. FR. GERALDY, Les machines à double enroulement. — M. DEPREZ, La génératrice des expériences du chemin de fer du Nord. — TH. DU MONCEL, Exposition internationale d'électricité de Munich 1882. — G. LIPPMANN, Sur la mésure des intensités de courant. — AUG. GUEROUT, L'éclairage électrique de l'Éden Théâtre. — GUST. RICHARD, Description de quelques freins électriques. — Revue des travaux récents en électricité: La lampe à selenium de Tommasi. Sur la dissymétrie de la décharge électrolytique; Alf. Tribe. Dosage du plomb dans se sminerais par l'électrolyse; méthode A. Sommer. Les étalons lumineux. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 152979. Système de téléphones; H. B. T. STRANGWAYS. — 152980. Flanelle hygiénique électro-naturelle; J. B. NYSSEN. — 153020. Perfectionnements apportés à la construction des lampes électriques, porte-lamps et des excentriques électriques; J. S. BREMAN. — 153035. Perfectionnements dans les batteries secondaires Planté et dans les appareils en report avec ces batteries ou d'autres batteries: F. G. L. FOX. — 153048. Bougie solenoïd; LA COMPAGNIE PARISIENNE D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE. — 153049. Nouvelle machine à courant continu; dite Électro-Génique; COMPAGNIE PARISIENNE D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE. — 153051. Perfectionnements dans les appareils à mesurer les courants électriques; S. G. L. FOX. — 153064. Nouvel accumulateur d'électricité avec disposition spéciale de transport; dit Accumulateur à lames bouclées, système de Kabath; N. DE KABATH. — 153066. Perfectionnements dans les lampes électriques; J. D. F. ANDREWS. — 153067. Système régulateur permettant de régler l'intensité d'un courant électrique, quelle que soit la source d'ou il provient; N. DE KABATH. — 153085. Perfectionnements apportés aux lampes électriques à arc; N. E. CROMPTON. — 153086. Perfectionnements apportés aux machines dynamo-électriques ou électro-dynamiques; B. MATTHEWS.

No. 28. TH. DU MONCEL, Revue téléphonique. — FR. GERALDY, Sur une application du transport électrique de la force. — AUG. GUEROUT, Exposition internationale d'électricité de Munich: Les installations de mesures. — G. RICHARD, Description de quelques freins

Digitized by Google

électriques (II). — Revue des travaux etc.: Moyen de désaimanter les montres qui ont été aimantées par le voisinage d'un champ magnétique puissant; M. Deprez. Sur les rapports de l'induction avec les actions électro-dynamiques et sur une loi générale de l'induction; M. Quet. Sur la dilatation électrique du verre; G. Quincke. Appareils du professeur Hughes pour l'étude du magnétisme. Téléphone magnétique à aimants multiples; J. Pollard. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention: 153087. Appareil destiné à la production ou dévelopement, à l'accumulation et à l'utilisation de l'énergie électrique, pour l'éclairage et autres usages; J. L. Pulvermacher. — 153094. Utilisation de la chaleur perdue des fourneaux et foyers industriels et autres pour la production de l'électricité au moyen des piles thermo-électriques; A. F. H. Baron. — 153109. Perfectionnements apportés à la construction des batteries électriques secondaires; J. J. Beeman, W. Taylor and F. King. — 153118. Perfectionnements dans les élements galvaniques; A. Skene et F. Kuhmaier. — 153122. Batterie électrique secondaire; Böttcher. — 153132. Perfectionnements apportés aux systèmes de télégraphie électrique; T. M. Foote et H. C. Goodspeed. — 153136. Système d'éclairage des voitures de chemins de fer et autres, par l'électricité, dit: Système de Kabath; N. de Kabath. — 153145. Procédé de fabrication de sodium et autres métaux alcalins et terreux par l'électrolyse à chaud des sels, M. P. Jablochkoff. — 153180. Système de halage électrique et appareils qui s'y rattachent; W. E. Ayrton et J. Perry. — 153192. Perfectionnements dans les appareils dynamo- ou magnéto-électriques; J. S. Beeman. — 153217. Block-système automatique par la machine elle-même; H. le Loutre. — 153236. Perfectionnement apporté à la construction des lamps électriques fonctionnant par l'incandescence dans le vide; L. Mors et G. Dupré.

No. 29. Th. du Moncel, Recherches sur les meilleures conditions d'enroulement des électro-aimants. — Aug. Guerout, Exposition internationale de Munich: Les installations de mesures. — De Lalande et Chaperou; Nouvelle pile à oxyde de cuivre. — G. Richard, Description de quelques freins électriques (III). — George Guéroult, Comparaison du gaz et de l'électricité. — O. Kern, Le prix de revient de l'éclairage électrique. — Revue des travaux etc.: Sur l'application de la méthode d'Ampère à l'établissement de la loi élémentaire de l'induction électrique par déplacement; M. Quet. Actions électro-dynamiques renfermant des fonctions arbitraires: hypothèses qui déterminent ces fonctions; P. le Cordier. Impression automatique des dépêches téléphoniques ou transmises par la lumière; Memoire de M. Martin de Brettes. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'inventions. — 153239. Perfectionnements dans les appareils téléphoniques; Thomson et Chaster. — 153252. Système de moyens et appareils nouveaux et perfectionnés pour télégraphier à l'interieur d'un train de chemin de fer en marche et de ce train à un endroit quelconque; W. L. Hunt. — 153253. Perfectionnements apportés aux machines dynamo- ou magnéto-électriques; H. R. Baissier. — 153254. Perfectionnements dans les lampes électriques ou dans les appareils d'éclairage électrique; H. R. Baissier. — 153282. Perfectionnements dans les torpilles mobiles; J. W. Graydon. — 153298. Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques ou générateurs électriques et électromoteur; O. W. Hill.

No. 30. Th. du Moncel, Manière simple de considérer les formules se rapportant aux dérivations sur les circuits télégraphiques. — Fr. Geraldy, Sur un nouveau batteur de mesure électrique. — Aug. Guerout, Exposition d'électricité de Munich: Les appareils historiques. — G. Richard, Notes sur la construction et l'établissement des turbines. — Eug. Sartiaux, Note sur l'installation du bureau télégraphique de la gare de Paris du chemin de fer du Nord. — Revue des travaux etc.: Sur la pyro-électricité dans la blende, le chlorate de sodium et la boracite; C. Friedel et J. Curie. Sur un nouveau théorème d'électricité dynamique; L. Thévenin. Appareil pour enregistrer la longeur de l'arc électrique. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention. — 153318. Perfectionnements dans les batteries secondaires ou a polarisation servant à emmagasiner la force électrique; G. L. Winch. — 153325. Nouveau système de télégraphie à courants graduelles; F. van Rysselberghe. — 153345. Perfectionnements dans les lamps électriques; J. G. Lorrain. — 153357. Procédé d'électrolyse pour l'extraction des métaux directement de leurs minerais, et pour leur raffinage, ou évitant toute polarisation; J. Lambert. — 153358. Système de récepteur téléphonique à double action magnétique; E. Charrière. — 153375. Procédé de régulation automatique à distance, du débit et de la production des courants électriques, des distributions d'eau, de gaz ou de vapeur et généralement d'un fluide quelconque, système Clérac et G. Guéroult.

No. 31. Th. du Moncel, Histoire de la decouverte des lois des courants électriques. — Fr. Geraldy, Sur un essai de locomotion par l'emploi des accumulateurs. — Exposition d'Électricité de Munich: Aug. Guerout, Les machines dynamo-électriques. — Gustave Richard, Notes sur la construction etc. des turbines. — Revue des travaux etc.: Sur un galvanomètre universel sans oscillation; Ducretet. Nouvelle méthode pour déterminer les limites de l'électrolyse; par Truchot. Sur les courrants d'immersion et de mouvement d'un metal dans un liquide, par Krochkoll. Détermination des lois du rayonnement calorifique par l'électricité; experiences de Sir C. W. Siemens. Description succincte d'un compteur d'électricité; par Cauderay. — Dr. C. Grollet, Résumé des brevets d'invention: 153382. Perfectionnements dans les machines dynamo- et magneto-électriques; C. L. B. E. Menges. — 153384. Perfectionnements apportés aux appareils électriques d'incendie; W. C. Gordon. — 153393. Nouveau magasin ou réservoir d'électricité, dit »Électrodock«; J. Barriere et F. Tourvieille. — 153424. Perfectionnements apportés aux lampes ou regulateurs électriques; E. Burgin. — 153437. Perfectionnements dans les moteurs électriques; M. Immesch. — 153445. Accumulateur-éponge à liquide alcalin ou acide; A. L. Nolf.

* **L'Electricité.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 25. W. de Fonvielle, Études au ballon sur la génération des orages. — L'exposition nationale des chemins de fer à Chicago. — Académie des sciences: Résistance sous laquelle doit naître le courant des machines magnéto- ou dynamo-électriques pour produire son effet à distance à travers de grandes résistances exterieurs; F. Moigno. Sur les observations relatives aux aurores boréales en Laponie; L. Lemström. — Le loch de M. G. le Goarant de Tromelin. — L'éclairage électrique en Angleterre. — Le système Zipernowsky d'éclairage électrique. — Les lignes téléphoniques aux États-Unis. — Le transmetteur duplex d'Edison. — Une nouvelle unité électrique.

No. 26. Les horloges électriques de Paris. — L'éclairage électrique Bernstein. — Le loch électrique de Tromelin. — Les machines Brush pour lampes à incandescence. — La téléphonie en Belgique. — Sonneries et batteries combinées. — Les conducteurs électriques. — Chronique.

No. 27. Comparaison de l'éclairage au gaz et de l'éclairage électrique par incandescence au point de vue du travail nécessaire. — La question des accumulateurs en Belgique. — Téléphone souterrain. — La lumière électrique à l'Éden-Théâtre de Paris. — Phénomène électrique: Le caoutchouc préservatif de la foudre. — La lampe incandescence portative pour les mines. — Les accumulateurs et leur puissance d'emmagasinement.

No. 28. La téléphonie comparée en France et aux États-Unis d'Amérique. — Campo, La traction électrique

Digitized by Google

des tramways. — Le système de lumière électrique de Thomson-Houston. — Batteries et sonneries combinées. — La société des électriciens.

No. 29. Les dires de M. Edison recueillis dans les journaux américains. — G. ESSIG, Du mélange des signaux dans les récepteurs des réseaux téléphoniques. — Mésureur de la lumière à arc. — L'électricité comme force motrice. — Nouvelle méthode pour accoupler les dynamos et les accumulateurs. — Éclairage du pavillon de Brighton. — Lance électrique d'éclairage. — Le dynamographe électrique ou appareil pour enregistrer le travail des machines; par C. RÉSIO. — La lumière électrique à bord des navires. — Nouvelles piles au sulfate de cuivre. — La pile perfectionnée de M. Gaudiné. — Les piles sèches comme accumulateurs.

No. 30. CAMPO, L'électricité et ses applications. — Un nouvel accumulateur. — AYRTON et PERRY, L'enroulement des fils des électro-aimants. — Une manufacture de lampes électriques à Londres. — S. PHILIPPART, La traction électrique. — Le nouveau galvanomètre de docteur Obach. — Résistance électrique du coup humain. — Chronique: Un nouveaux câble. Orages électriques sur le soleil. L'électricité et l'air comprimé comparés comme moteurs. — Nouveaux signaux télégraphiques. — Installations téléphoniques.

***L'Électricien.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 54. E. REYNIER, Sur le travail des piles Leclanché en service sur le réseau téléphonique de Paris. — PH. DELAHAYE, Le gaz et l'électricité au point de vue de l'éclairage des villes. — E. HOSPITALIER, Sur les limites du transport de la force à distance par des lignes télégraphiques aériennes. — E. BOISTEL, La mesure de très-faibles résistances. — Block-Système automatique de M. Hadden. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — De l'éclairage électrique des ateliers et des grandes espaces; JAMIESON. — La cause du magnétisme libre dans les métaux magnétiques. — L'éclairage électrique du Broocklyn-Bridge à New-York. — Puissance d'emmagasinement des accumulateurs électriques.

No. 55. E. REYNIER, Sur le prix du travail fourni par les piles hydro-électriques. — L. LOSSIER, Mesure des faibles résistances. — Le premier téléphone. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Notes d'Angleterre. — Indicateur d'incendie. — Faits divers: Les prétendus étalons photométriques.

No. 56. E. HOSPITALIER, Nouvelle pile à oxyde de cuivre, de F. de Lalande et G. Chaperon. — E. REYNIER, Sur le prix du travail fourni par les piles de Lalande et G. Chaperon. — L. CHENUT, Controleur de la machine des trains, système Brunot. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — S. BIDWELL, Mesure de résistance électrique avec un courant constant. — Éclairage des trains par la lumière électrique. — L'éclairage électrique appliqué à la micrographie. — La lampe Nothomb.

***La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 521. La fabrication des conducteurs électriques.

No. 525. L'électromètre enregistreur de M. Mascart. — Électricité pratique. (La force portante des aimants.)

No. 526. Avertisseur électrique des incendies.

No. 527. Voyages aériens au-dessus de la Manche et de la Mer du Nord; récentes tentatives de passage en Angleterre, de MM. Éloy et Lhoste.

No. 528. Électricité pratique. (Nouvelle pile au sulfate de cuivre.)

No. 529. Électricité pratique (Rhéostate de G. Trouvé).

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

26. Livr. Chemin de fer électrique de Portrush (Irlande). — M. POLLARD, Expériences sur des machines dynamo-électriques.

27. Livr. Éclairage électrique du pont de Brooklyn (New-York).

Annales de chimie et de physique. Paris 1883.

29. Bd. ALLARD, LE BLANC, JOUBERT, POTIER et TRESCA, Expériences faites à l'exposition d'électricité.

Les Mondes. Paris 1883. 5. Bd.

No. 6. C. GIORDAN, L'aimant et l'aiguille aimantée.

***Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones.** Paris 1883. 2. Jahrg.

No. 39. Locomotion électrique. — La lumière électrique en Espagne. — Éclairage des villes à l'électricité. — Le téléphone dans les mines. — Le syndicat de Lowell.

No. 40. Transport de la force. — Conducteurs électriques. — Les nouvelles mines de cuivre des Etats-Unis. — Essais de traction électrique des tramways au moyen des accumulateurs. — L'unité de lumière et les étalons photométriques.

No. 41. La convention de Suez. — Nouvelles d'Amerique. — Lumière. — Les accumulateurs électriques. — L'éclairage des théâtres.

No. 42. Le téléphone à Londres. — Piles électriques. — Abus de la recherche des antériorités en matière d'invention. — Accumulateurs. — Transport électrique de 31 chevaux effectives. — Les chemins de fer électriques.

No. 43. Bateau électrique. — Suppression des piles dans les sonneries téléphoniques. — Société Générale Italienne des téléphones. — Nouvelle pile à oxyde de cuivre. — L'électricité dans les filatures.

***Bullettino Telegrafico.** Rom 1883. 19. Jahrg.

No. 6. Capitolati per concessioni di servizio telefonico. — Telegramma del bullettino di Borsa. — Communicazione diretta fra Roma e Vienna. — Manifesti per l'apertura dell' Esposizione generale di Torino pel 1884. — Movimento della corrispondenza telegrafica negli uffici governativi nel primo trimestre 1883.

***Il Telegrafista.** 3. Jahrg.

No. 7 und 8. G. DELL' ORO, Di un elettro-dinamometro semplice. — Esperienze sopra la nuova lampada ad incandescenza del signor Cruto. — Le cause del magnetismo che si manifesta nel ferro, nell' acciaio e negli altri metalli magnetici. — Esperimenti sui cavi sottomarini durante la loro costruzione. — Elettrocalamite con nastro metallico e spirale. — Miscellanea. Pila portatile Siemens. Precauzioni da aversi per impedire incendi negli impianti di illuminazione elettrica.

***Il nuovo Cimento.** Pisa 1883. 13. Bd.

Januar-Februar. Sul calore sviluppato da una corrente durante il periodo variabile. Sopra il ritardo nella smagnetizzazione del ferro prodotto dalle correnti indotte nella sua massa. Stracciati.

März-April. Sulle apparenze elettrochimiche alla superficie di un cilindro; studio teorico del Vito Volterra. Sulla lunghezza di una o più scintille elettriche di un condensatore e sulle modificazioni che esse subiscono per effetto delle varie resistenze introdotte nel circuito di scarica; memoria del Prof. E. Villari.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1883. 5. Jahrg.

No. 23. Le téléphone pendant l'orage.

No. 24. Rapport présenté par le collège sur la proposition relative à l'installation par la Ville de Bruxelles d'engins et appareils pour l'éclairage électrique de la voie publique.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 24. Le fusil électrique.

No. 25. La lampe incandescente portative pour les mines. — Telephone souterrain.

No. 27. Éclairage par électricité de la ville de Nottingham. — Le théâtre de l'exposition internationale d'électricité, Vienne 1883.

No. 30. Traction électrique. — Lance électrique d'éclairage.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1883. 4. Jahrg.

No. 10 und 11. W. TSCHIKOLEFF, Ueber die technischen Bedingungen der elektrischen Theaterbeleuchtung. — A. LAZAREW, Elektrische Beleuchtung der Isaak-Kathedrale. — O. LOGE, Theorie der Uebertragung der Arbeit. — GR. BELL, Anwendung der Induktionswaage. — LOCHT-LABYE, Die Telephonie.

Digitized by Google

*Journal of the Telegraph. New-York 1883. 16. Bd.
No. 360. Electric locomotion.
No. 361. The progress of Telegraphy by W. H. Preece. — The Storage of wind power. — Electricity in Machinery. — The great discoveries in electricity. — New progress in Telephony.
*The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1883. 116. Bd.
No. 691. The chemistry of the Faure and Planté accumulators. — Items: Improvement in the Bunsen battery. Magnetism of rotation. Electric navigation. Theory of electro-magnetic machines.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

23597. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen in Regulirungsvorrichtungen für elektrische Bogenlichter. — 17. Juli 1882.
23598. J. Th. Bundzen in Berlin. Elektrische Lampe mit vereinfachter Regulirvorrichtung. — 18. August 1882.
23600. C. Messing in Berlin. Stromerzeuger ohne Drehung der Drahtrollen und der Magnete. — 5. Oktober 1881.
23602. W. J. Burnside in Lower-Norwood. Neuerungen am Uebertragungs- und Aufnahme-Apparate der Typendrucktelegraphen. — 14. November 1882.
23604. A. W. Brewtnall in Warrington. Neuerungen in der Aufhängung elektrischer Lampen und Leitungen. — 5. Januar 1883.
23605. M. Lewy in Paris. Neuerungen in der Regulirung der elektrischen Transmission der Energie. — 9. Februar 1882.
23723. E. Weston in Newark. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten. — 2. April 1882.
23730. A. Lalande & M. Bauer in Paris. Dynamoelektrische Maschine. — 15. September 1882.
23731. A. Caron in Paris. Kohlengewebe für Polplatten. — 17. September 1882.
23732. A. Smith in Brockley. Herstellung von Kohlen für elektrische Lampen. — 27. September 1882.
23735. F. W. Senkbeil in Offenbach a. M. Einschaltung von Hörrohren an Telephonen. — 11. Oktober 1882.
23737. S. Z. de Ferranti & A. Thompson in London. Neuerungen an Apparaten zur Messung elektrischer Ströme. — 9. November 1882.
23755. A. Skene in Wien und F. Kühmaier in Prefsburg. Neuerungen an galvanischen Elementen. — 12. Januar 1883.
23813. St. H. Emmens in London. Konstruktion der Elektromagnete bei elektrischen Maschinen. — 27. August 1882.
23815. W. H. Akester in Glasgow. — Konstruktion des Armaturringes bei Gramme'schen Maschinen. — 8. September 1882.
23816. A. Kryszat in Moskau. Elektrische Lampe für beständigen und Wechselstrom. — 4. Oktober 1882.
23817. A. Tribe in Nothing Hill. Neuerungen an Sekundärbatterien. — 7. Oktober 1882.
23821. A. Thomas in Königstein und O. Kummer in Dresden. Mikrophon mit kompensirten Pendeln. — 19. November 1882.
23823. Th. A. Edison in Menlo-Park. Mefs- und Registrirapparat für elektrische Ströme (1. Zusatz zu P. R. No. 18765). — 1. Dezember 1882.
23880. W. Leyser in Idar. Dynamoelektrische Maschine für gleichgerichtete Ströme. — 12. November 1882.
23904. A. Lucchesini in Florenz. Typendruck-Telegraph mit selbstthätiger Uebertragung und mit Morseschem Schreibapparat. — 21. März 1882.
23905. Schäfer & Montanus in Frankfurt a. M. Fallscheiben-Vorrichtung für Fernsprechanlagen. — 5. September 1882.
23906. Dr. A. Bernstein in Berlin. Neuerungen an galvanischen Elementen. — 16. September 1882.
23907. M. Deprez in Sceaux. Dynamoelektrische Maschine. — 3. Oktober 1882.
23909. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen an registrirenden Voltametern (Zusatz zu P. R. No. 16661). 8. Oktober 1882.
23910. P. Tutzauer in Berlin. Anordnung der Induktionsspulen und Magnetpole bei Telephonen. — 21. November 1882.
23916. Dr. E. Böttcher in Leipzig. Herstellung der Bleisuperoxydschicht bei Sekundärbatterien (Zusatz zu P. R. No. 21174). — 12. Januar 1883.
23978. J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Bogenlampen. — 7. Juni 1882.
23979. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen in den Mitteln zur Regulirung der Stromstärken dynamo- oder magnetoelektrischer Maschinen. — 2. Juli 1882.
23980. Ch. A. C. Wilson in London. Neuerungen an Apparaten zum Messen der Elektrizität. — 16. Juli 1882.
23982. Ch. P. Jürgensen in Kopenhagen. Regulirungsvorrichtung bei Bogenlampen. — 1. September 1882.
23983. Aktiengesellschaft Société universelle d'Électricité Tommasi in Paris. Neuerungen in der elektrischen Erleuchtung von Eisenbahnzügen. — 6. September 1882.
23984. J. L. Huber in Hamburg. Vorrichtung zur Verbindung elektrischer Glühlichtlampen mit der Leitung. — 17. Oktober 1882.
23986. F. W. Buchmeyer in Bremen. Transportable Kontakteinrichtung. — 5. November 1882.
23988. S. Z. de Ferranti & A. Thompson in London. Regulator für elektrische Ströme. — 9. November 1882.
23989. M. Bauer, L. Brouard und J. Ancel in Paris. Verfahren zur Herstellung von Kabeln und Leitungsdrähten zu elektrischen und von Drähten zu anderen industriellen Zwecken. — 14. November 1882.
23990. W. B. Espeut in Jamaica. Apparat zum Umwinden von Armaturen. — 21. November 1882.
23991. J. Unger in Cannstatt. Elektrische Glühstiftlampe. — 28. November 1882.
23992. H. Alabaster in Croydon & T. E. Gatehouse in London. Neues Telephon. — 9. Dezember 1882.
23994. Dr. C. Pabst in Stettin. Galvanisches Element. — 28. Dezember 1882.
23997. L. Somzée in Brüssel. Neuerungen an Kerzen und Glühkörpern für elektrische Beleuchtungszwecke. — 12. Januar 1883.
23998. L. Hajnis in Prag. System elektrischer Maschinen ohne Saugbürsten. — 28. Januar 1883.
24002. Greiner & Friedrichs in Stützerbach. Kontakthalter und Fassung für elektrische Glühlampen. — 18. Februar 1883.
24004. W. Plankinton in Milwaukee. Lagerung unterirdischer elektrischer Leitungen. — 6. März 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

B. 3475. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für J. J. Barrier & F. Tourvieille de Lavernède in Paris. Neuerungen an Telephonen, System Barrier & Tourvieille.
A. 798. Dieselben für G. G. André in Dorking. Neuerungen in der Herstellung von Glühlichtbrennern.
M. 2627. Dieselben für J. Malisz in Lemberg. Erdleitung für elektrische Telegraphen und Blitzableiter.
M. 2427. Dieselben für J. A. Mondos in Neuilly sur Seine. Neuerungen an der unter No. 19160 patentirten elektrischen Lampe mit automatischer Regulirung. (Zusatz zu P. R. No. 19160).

Digitized by Google

C. 1136. Thode & Knoop in Dresden für J. Cauderay in Lausanne. Elektrischer Zählapparat und Strommesser.

F. 1510. J. Möller in Würzburg für S. Z. de Ferranti & A. Thompson in London. Dynamoelektrische Maschine; abhängig von D. R. P. No. 18216.

L. 1908. Derselbe für J. E. Liardet in Brockley und Th. Donnithorne in London. Neuerung an Sekundärbatterien.

I. 747. Brydges & Co. in Berlin für M. Immisch in London. Elektrischer Motor.

L. 2199. A. Liebe in Dresden. Neuerung in der Konstruktion dynamoelektrischer Maschinen.

M. 2493. C. H. F. Müller in Hamburg. Befestigung von Glühlichtlampen in ihren Haltern.

P. 1353. Specht, Ziese & Co. in Hamburg für F. Schmidt in Prag. Elektrische Bogenlampe.

W. 2082. R. R. Schmidt in Berlin für J. J. Wood in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Lampen.

T. 1062. Derselbe für G. N. Torrence in Philadelphia. Telephon mit ringförmigem Magnet.

S. 1583. C. Kesseler in Berlin für E. A. Sperry in Cortland. Neuerungen an Mechanismen zur Regulirung der Stromstärken bei dynamoelektrischen Maschinen.

D. 1590. C. Pieper in Berlin für A. E. Dolbear in Sommerville. Neuerungen an Telephonen.

H. 3431. Derselbe für Dr. J. Hopkinson in Westminster. Neuerungen in der Vertheilung von Elektrizität, sowie an den dabei verwendeten Apparaten.

B. 4030. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für J. M. E. Baudot in Paris. Neuerung an Drucktelegraphen (1. Zusatz zu P. R. No. 20826).

B. 3839. Dieselben für H. R. Boissier in New-York. Kommutatorbürsten-Halter.

W. 2380. A. Wilk in Darmstadt. Vorrichtung und Schaltung zum Speisen von Induktionsspiralen mit dem Strom dynamoelektrischer Maschinen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 4. Beleuchtungswesen.

23703. H. Rabe in Zwickau. Modifikation des unter No. 21076 patentirten magnetischen Sicherheitslampen-Verschlusses (Zusatz zu P. R. No. 21076). — 21. Dezember 1882.

Klasse 12. Chemische Apparate.

23588. F. M. Lyte in Folkestone. Neuerung in der Darstellung von Bleisuperoxyd. — 26. Oktober 1882.

Klasse 14. Dampfmaschinen.

23981. A. Krásza und J. Schaschl in Grätz. Elektrische Steuerung für Dampf- und andere Maschinen. — 29. August 1882.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

23617. P. H. Fortin & J. J. Langlet in Paris. Elektrischer Signalapparat. — 28. Dezember 1882.

Klasse 32. Glas.

23855. A. Swan in Gateshead. Form aus Steatit oder Speckstein zum Blasen der für elektrisches Glühlicht benutzten Glaskugeln. — 8. August 1882.

Klasse 42. Instrumente.

23580. A. Martens in Berlin. Apparat zur Untersuchung von Metallen auf ihre thermoelektrische Stellung und auf Homogenität. — 25. Januar 1883.

Klasse 68. Schlosserei.

23564. E. Kessler in Striessen bei Dresden. Elektromagnetisches Sicherheitsschlofs. — 19. Januar 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 14. Dampfmaschinen.

A. 886. mit Priorität vom 13. Januar 1883. Brydges & Co. in Berlin für P. R. Allen in London. Elektrischer Registrirapparat für Kraftmaschinen.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

R. 2080. Lenz & Schmidt in Berlin für F. Rodary in Paris. Elektrischer Blocksignal-Apparat.

H. 3655. A. Holsten in Tonndorf-Lohe. Federbremse mit elektrischer Auslösung.

R. 2301. H. C. Reher in Hamburg. Einseitigwirkender Pedalkontakt für Zugdeckungs-Signale.

Klasse 37. Hochbau.

H. 3269. C. Hirschmann in Wassertrüdingen (Bayern). Neuerung an Blitzableitern.

Klasse 46. Luft- und Gaskraftmaschinen.

M. 2668. C. Pieper in Berlin für S. Marcus in Wien. Magnetoelektrischer Zündapparat für Explosionsmotoren.

Klasse 83. Uhren.

H. 3679. G. Herotizki in Hamburg. Elektrische Uhr.

B. 4168. C. Bohmeyer in Stafsfurt. Zeigerfortbewegung für elektrische und pneumatische Sekundaruhren.

Klasse 87. Werkzeuge.

H. 3450. F. Engel in Hamburg für Dr. H. Th. Hillischer in Wien. Elektromotorischer Handbohrer für zahnärztliche Operationen.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 12. Chemische Apparate.

20722. Verfahren zur Herstellung salpetriger Dämpfe vermittelst der Elektrizität aus der atmosphärischen Luft.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

17871. Neuerungen an automatischen Telegraphen.

18888. Neuerungen in der Telegraphie.

20461. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

21691. Magnet-Mikrophon.

Klasse 42. Instrumente.

6929. Neuerung an Schiffskompassen.

b. Versagung eines Patentes.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

E. 830. Neuerungen an dynamomagnetoelektrischen Maschinen oder elektrischen Maschinen; vom 18. September 1882.

c. Zurückziehung einer Patent-Anmeldung.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

T. 877. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen; vom 7. Juni 1883.

Schlufs der Redaktion am 18. August.

— Nachdruck verboten. —

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Redaktion: Berlin, Luisenstrasse 56.

Verlag: Julius Springer, Berlin W 9, Linkstrasse 23/24.

Erscheint wöchentlich.

Bezugspreis: Für Deutschland und Österreich-Ungarn jährlich 20 Mark, halbjährlich 10 Mark, vierteljährlich 5 Mark. Für das Ausland jährlich 24 Mark, halbjährlich 12 Mark, vierteljährlich 6 Mark.

Anzeigenpreis: Die 5-gespaltene Petitzeile 1 Mark. Bei Wiederholungen Preisermäßigung.

Fig. 1. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 2. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 3. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 4. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 5. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 6. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 7. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 8. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 9. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 10. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 11. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 12. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 13. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 14. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 15. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 16. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 17. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 18. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 19. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 20. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 21. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 22. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 23. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 24. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 25. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 26. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 27. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 28. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 29. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 30. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 31. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 32. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 33. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 34. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to 3 diameters
	0h 34m	30 seconds		Corona visible to 4 diameters
	0h 36m	1 minute		Corona visible to 5 diameters
	0h 38m	2 minutes		Corona visible to 6 diameters
	0h 42m	4 minutes		Corona visible to 8 diameters
	0h 46m	8 minutes		Corona visible to 12 diameters
	0h 54m	16 minutes		Corona visible to 16 diameters

Fig. 35. Photographs of the corona taken at Jeur, Algeria, on August 30, 1905, with a 4-inch lens of 40 inches focal length. Exposures: (1) 1 second; (2) 10 seconds; (3) 30 seconds; (4) 1 minute; (5) 2 minutes; (6) 4 minutes; (7) 8 minutes; (8) 16 minutes.

Date	Time	Exposure	Plate	Remarks
1905 August 30	0h 30m	1 second	Ilford Process	Corona visible to 2 diameters
	0h 32m	10 seconds		Corona visible to

gelöst, so scheiden die Kerne ist, ist Kohlenstoff, der sich in Form von Graphit ab. Die Graphitkerne, mit Säure behandelt, lassen sich leicht in Graphitsäure überführen. Wurde man also Kohle in Form von Kernen in Lösung erhalten, so könnte man durch Behandlung mit Säure Graphitsäure erhalten, es würde sich elektrochemisch Graphit in Graphitsäure verwandeln lassen. Ich habe mich bemüht, diese Kerne in Lösung zu erhalten, aber bis jetzt ohne Erfolg. Ich habe Kohlenstoff in Form von Kernen in Lösung erhalten, aber ich habe sie nicht isolieren können.

Fig. 11.

Ich muss bei dem Anorganischen bleiben. Beim Polieren verwandte sich die Elektrode der vorigen Serien sehr gering in 7.

Ich habe eine Elektrode in Form eines Kegels (Fig. 11) gemacht, der in einen Platindraht hat Spitze auf und auf Glasdraht aufsitzt. Diese Elektrode habe ich in Schwefelsäure 1:7 eingetaucht und habe sie mit Platinelektrode mit Strom behandelt. Nachdem ich sie mit Wasser gewaschen habe, habe ich sie in Schwefelsäure 1:7 eingetaucht und habe sie in gewissen Zeiten gewogen.

Zeit	Gewicht
0	0,1
1	0,1
2	0,1
3	0,1
4	0,1
5	0,1
6	0,1
7	0,1
8	0,1
9	0,1
10	0,1

Die Tonnen, bei denen Platinhalte angebracht sind, sind in Form von Platinkegeln angebracht, und die Elektrode ist in Form von Platinkegeln angebracht, und es ist möglich, jedes bei Belastung Platinkegeln angebracht, und es ist möglich, jedes bei Belastung Platinkegeln angebracht, und es ist möglich, jedes bei Belastung

stand geschlossen wurde und gleichzeitig eine Zweigleitung auf dem Kollektor angebracht wurde, welche die Enden einer Spule an einer bestimmten Stelle während der Rotation verband. Diese Zweigleitung mufste nach einander an die verschiedenen Stellen des Umfanges des Kollektors angelegt werden können.

Wird dann die Stromintensität in dem Hauptkreis und ebenso diejenige im Nebenschlufs, welche die einzelne Spule enthält, gemessen, sind die sämmtlichen Widerstände in und aufserhalb der Maschine, im Hauptkreis und im Nebenschlufs bekannt, so läfst sich daraus die elektromotorische Kraft im gesammten Ring und in der Spule nach bekannten Regeln ermitteln.

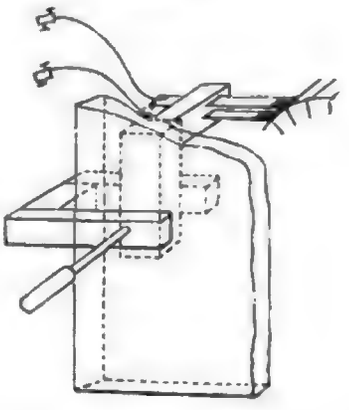
Zur Untersuchung stand mir eine Gramme'sche Maschine type d'atelier zur Verfügung. Dieselbe, aus dem Atelier von Ducommun in Mülhausen, entspricht genau der Abbildung »Schellen, magnet- und dynamoelektrische Maschinen«, Fig. 69. Der rotirende Ring hatte 60 Spulen. Die Drehung desselben wurde durch einen Gasmotor von 4 Pferdestärken besorgt. Es soll zunächst angegeben werden, wie an einer bestimmten Stelle des Ringes die Zweigleitung angebracht wurde.

Während die Abnehmerbürsten in diametral entgegengesetzter Lage gegen den Kollektor schleiften, liefs ich gleichzeitig zwei ebenso breite und vorn ausgefranste Kupferbleche so wider die Kupferstreifen des Kollektors andrücken, dafs dieselben gleichzeitig über zwei benachbarte Isolirstellen wegglitten. Dieselben liegen also entweder auf zwei benachbarten Kupferstücken oder Isolirstellen auf. Die Kupferbleche waren in ein festes Holzstück eingelassen, Fig. 12, welches durch eine Holzklemme an den Backen der Elektromagnete angeschraubt werden konnte, und es war möglich, dieselben innerhalb eines Quadranten des Kollektors an allen verschiedenen Stellen mit den Kupferstreifen desselben in Berührung zu bringen. An die nicht gegen die Kollektorstreifen andrückenden Enden der Kupferbleche waren dicke Kupferdrähte angelöthet, welche mittels Klemmschrauben mit Leitungsdrähten verbunden werden konnten.

Um die Kupferbleche nach einander auf die Spulen eines Quadranten des Kollektors einzustellen, verfuhr ich folgendermafsen: Ich stellte den Ring so, dafs die Enden der Abnehmerbürsten mit einer Isolirstelle zusammenfielen, nannte diese Isolirstelle 0, die nächste 1, 2, 3 u. s. w., und stellte nun mittels der Holzklemme die Kupferbleche der Reihe nach so, dafs sie zur Berührung kamen mit den Isolirstellen 0 und 1, 1 und 2, 2 und 3 u. s. w. bis 14 und 15. Es konnte also der Strom, der bei der Rotation des Ringes in einer Spule entsteht, innerhalb eines Quadranten in 15 verschiedenen Positionen der Spule abgeleitet werden.

Die Versuche selbst wurden folgendermafsen ausgeführt: Von den Klemmen der Maschine führte ich eine geschlossene Leitung, in welche aufser einem Deprez'schen Galvanometer noch zwei Widerstandsrahmen eingeschaltet waren; jeder dieser Widerstandsrahmen enthielt drei Spiralen von Neusilberdraht, welche mittels Stöpselvorrichtung sämmtlich oder zum Theil in die Leitung eingeschaltet werden konnten. In die Nebenleitung, welche von den beiden Kupferblechen ausging, war ein feineres Galvanometer sowie ein grofser Flüssigkeitswiderstand eingeschaltet, der so grofs gewählt war, dafs durch ihn der Ausschlag der Galvanometernadel auf ein geeignetes Mafs herabgedrückt wurde. Es wurden dann für jede Stellung der Kupferbleche, während die Maschine rotirte,

Fig. 12.



drei Ablesungen der beiden Galvanometer vorgenommen, und zwar für die Fälle:

1. dafs in der Hauptleitung sämmtliche Spiralen der zwei Widerstandsrahmen,
2. dafs alle mit Ausnahme der ersten von I,
3. dafs alle mit Ausnahme der ersten und zweiten von I eingeschaltet waren.

Um die Stromstärken im Hauptstrom und in dem Nebenschlufs in gleichem Mafse zu haben, ist es nöthig, die Angaben des einen Galvanometers auf die des anderen zu reduziren. Durch eine besondere Untersuchung, die ausführlich anzugeben unnöthig ist, wurde eine Reduktionstabelle für die Galvanometerausschläge ermittelt und wurden die Angaben des Galvanometers in der Nebenleitung auf Angaben des Deprez reduzirt.

Die Ausschläge des Deprez'schen Galvanometers sind den Stromstärken wenigstens für die hier vorliegenden Zwecke hinreichend genau proportional. 1° Ausschlag des Deprez'schen Galvanometers entspricht einer Stromstärke von 0,75 Ampère.

Die nachstehende Tabelle V giebt nun die Resultate der erwähnten, an der Maschine ausgeführten Beobachtungen.

Digitized by Google

Tabelle V.[1])

	i I.	J	i II.	J	i III.	J
	0,000		0,000		0,000	
0— 1	01 310	20,0	00 324	23,0	00 090	26,5
1— 2	02 462	20,5	01 227	23,3	00 165	26,7
2— 3	03 565	20,5	02 234	23,1	00 655	26,5
3— 4	05 798	20,3	04 520	23,1	02 798	26,3
4— 5	07 851	20,1	06 839	23,1	05 412	26,7
5— 6	09 235	20,3	08 492	23,5	07 146	26,8
6— 7	10 281	20,1	09 572	23,3	08 212	26,7
7— 8	13 515	20,1	13 158	23,1	12 199	27,0
8— 9	13 953	20,1	13 861	23,1	13 158	27,0
9—10	14 395	20,0	14 395	23,1	13 158	26,8
10—11	15 485	19,8	15 626	22,8	15 062	26,5
11—12	15 626	18,5	15 626	21,5	15 272	25,1
12—13	16 235	19,0	17 953	22,0	16 007	25,8
13—14	18 569	19,0	19 071	22,0	18 338	25,1
14—15	20 013	19,5	20 724	23,0	19 617	26,0

Aus diesen Beobachtungen ist zunächst das Verhältnifs der elektromotorischen Kraft der jedesmal abgezweigten Spule zu der gesammten des rotirenden Ringes zu berechnen.

Das nebenstehende Schema zeigt die gesammte Stromanordnung: $A\,C\,B\,D$ sei die in sich geschlossene Drahtleitung des Grammeschen Ringes; die Abnehmerbürsten liegen in A und B an. $A\,C\,B$ enthält 30 Spulen und ebenso $A\,D\,B$.

Die elektromotorischen Kräfte der Spulen in $A\,C\,B$ sind denen in $A\,D\,B$ entgegengesetzt. Die Bürsten in A und B sind ihrerseits durch eine geschlossene Leitung verbunden. Die Leitung enthält:

1. die Umwindungen der festen Magnete der Maschine 0,63 S.-E.,
2. das Deprez'sche Galvanometer 0,02 S.-E.,
3. die oben erwähnten Widerstandsrahmen,
4. Leitungsdrähte 0,073 S.-E.

Widerstände der zwei Rahmen:

I. 0,64 S.-E.,
0,67 -
0,75 -
2,06 S.-E.

II. 0,40 S.-E.
0,38 -
0,42 -
1,20 S.-E.

Es betrugen daher die Widerstände in der Hauptleitung in den drei Beobachtungsreihen:

$$W = 3{,}97,\quad 3{,}33,\quad 2{,}66.$$

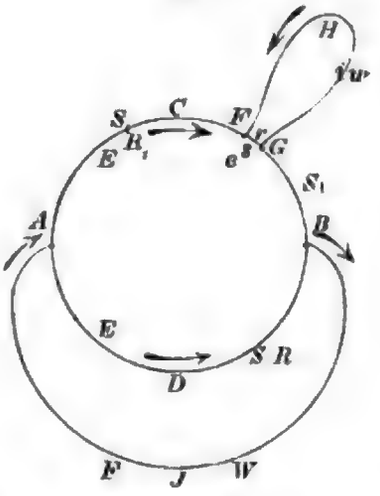
An einer bestimmten Stelle von $A\,C\,B$ sei nun eine Zweigleitung H in den Punkten F und G angebracht. Zwischen F und G befinde sich eine Spule des Ringes.

In der Zweigleitung H befindet sich aufser den nöthigen Zuleitungsdrähten das zweite Galvanometer und, da mir kein hinreichend grofser Drahtwiderstand zur Verfügung stand, der oben erwähnte Flüssigkeitswiderstand. Derselbe war folgendermafsen eingerichtet:

Zwei mit durchbohrten Stopfen versehene Gläser waren zur Hälfte mit einer 20proz. Lösung von schwefelsaurem Zink (wasserfreies Salz) gefüllt; die Lösungen in beiden Gläsern standen durch ein durch die Stopfen gehendes, ebenfalls mit derselben Lösung gefülltes Glasröhrchen in Verbindung; in die Flüssigkeit beider Gläser tauchten amalgamirte Zinkplatten ein, an die oben Kupferdrähte angelöthet waren; an letztere konnten Leitungsdrähte mit Klemmschrauben angeschlossen werden. Der Widerstand dieser Flüssigkeitssäule wurde mit der Wheatstone'schen Brücke durch Vergleichung mit 10000 S.-E. ermittelt zu 22 270 S.-E.

Derjenige des Galvanometers betrug 62 S.-E., und der der Zuleitungsdrähte 0,35 S.-E., so dafs der Gesammtwiderstand des Nebenschlusses rund 22 332 S.-E. ausmachte.

Fig. 13.



Es möge nun bezeichnet werden (vgl. Fig. 13):
die elektromotorische Kraft in jeder der Ringhälften mit E;
die in der abgezweigten Spule mit e;
die Stromintensität im Hauptschlufs mit J;
der zugehörige Widerstand mit W;
die Stromintensität im Nebenschlufs mit i;
der zugehörige Widerstand mit w;
die Stromintensität in der Hälfte des Ringes, in der sich keine Abzweigung befindet, mit S;
der Widerstand mit R;
die Stromintensität in der abgezweigten Spule mit s;
der Widerstand derselben mit r;
die Stromintensität in der Ringhälfte, welche die Spule enthält, mit S_1;
der zugehörige Widerstand mit R_1.

Es ist dann nach den Kirchhoff'schen Regeln:

$$J\,.\,W + S\,R = E,$$
$$s\,.\,r - i\,.\,w = e,$$
$$S_1\,R_1 + s\,r - S\,R = o,$$
$$J = S + S_1,$$
$$S_1 = i + s.$$

[1]) Es ist zu bemerken, dafs der positive Strom in der Nebenleitung (vgl. Fig. 13) von G über H nach F, während er in der Hauptleitung von A über C nach F geht.

Digitized by Google

$$\frac{\Delta T_f}{K_f} = \frac{\Delta T_b}{K_b} = \frac{\Delta T_v}{K_v} = \frac{\Delta T_s}{K_s} = \frac{\Delta T_{sp}}{K_{sp}} = \frac{\Delta T_{sv}}{K_{sv}} = \frac{\Delta T_{sb}}{K_{sb}} = \frac{\Delta T_{sf}}{K_{sf}

Ueber Hughes' Theorie des Magnetismus.

Von Prof. Dr. Gustav Hoffmann.

Die magnetischen Untersuchungen, welche Prof. D. E. Hughes, F. R. S., insbesondere mit seiner sehr empfindlichen Induktionswaage seit etwa vier Jahren gemacht und in den Proceedings of the Royal Society vom 29. März 1879 und vom 10. Mai 1883, ferner in den Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers vom Januar 1883, sowie neuerdings in einem vor der Society of Telegraph Engineers and of Electricians zu London am 24. Mai dieses Jahres gehaltenen Vortrage veröffentlicht hat, haben diesen unermüdlichen Physiker zu einer Theorie des Magnetismus geführt, in welcher zwar nicht Alles neu und unsere bisherigen Anschauungen umstürzend ist, welche aber andererseits doch manches auch für den Elektrotechniker Interessante enthält. Gewifs nicht neu ist Hughes' Auffassung der Koërzitivkraft, die er ganz beseitigt und an deren Stelle er die gröfsere oder geringere Beweglichkeit der Moleküle gesetzt haben will, und der Eifer, mit welchem er für diese Forderung eintritt, läfst uns fast vermuthen, als sähe man in England die Koërzitivkraft als eine besondere geheimnifsvolle Kraft an, welche wie ein Dämon sich der Magnetisirung widersetzt und doch wiederum auch dem einmal magnetisirten Körper seinen Magnetismus erhalten wissen will. In Deutschland hat man diese von Coulomb und Poisson herrührende Auffassung der Koërzitivkraft als eine besondere, den Molekülen innewohnende Kraft schon lange aufgegeben und definirt sie in Uebereinstimmung mit de la Rive (1853), Wiedemann[1]) (1861) und Weber als den Widerstand, welchen die Moleküle der magnetischen Drehung entgegenstellen; und das ist wohl dasselbe wie die Hughes'sche Auffassung; denn dafs jener Widerstand von der allgemeinen gröfseren oder geringeren Beweglichkeit der Moleküle — ich würde sagen, von der »Trägheit der Moleküle«, wenn dieses Wort den Physikern nicht verhafst wäre — abhängt, ist wohl selbstverständlich.

Die Hughes'sche Induktionswaage (vgl. Proceedings of the Royal Society, 1879, S. 56; Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 383) beruht auf der Theorie der magnetoelektrischen Ströme und giebt nicht nur die geringsten Aenderungen in der Magnetisirung an, sondern erweist sich auch für das Studium der molekularen Struktur magnetisirbarer Metalle brauchbar. Ihre Empfindlichkeit ist so grofs, dafs sie die Hinzufügung der geringsten Menge von Eisenfeilspänen zu einer grofsen, auf ihr balanzirten Eisenmasse anzeigt, und wenn man mit Hughes den Magnetismus der Moleküle als eine ihnen ebenso zukommende Eigenschaft wie ihre Schwere auffafst, so giebt die Induktionswaage gewissermafsen über »das magnetische Gesammtgewicht« der Moleküle Aufschlufs.

Der Hauptpunkt, in welchem Hughes' Theorie des Magnetismus von den bisherigen abweicht, ist die Erklärung des unmagnetischen Zustandes magnetisirbarer Körper. Wir wollen in der Folge diesen Zustand den Zustand der Neutralität nennen.

In allen bisherigen Theorien wird die magnetische Neutralität als ein chaotischer Zustand der Moleküle betrachtet, eine Erklärung, die mir, offen gestanden, immer bedenklich erschienen ist. Nach Coulomb und Poisson sollen im Zustande der Neutralität die beiden entgegengesetzten magnetischen Fluida, welche jedes Molekül enthält, durch einander gemischt sein; nach de la Rive fehlt den von Haus aus mit magnetischer Kraft begabten Molekülen die für das Erscheinen des freien Magnetismus nothwendige gesetzmäfsige Lagerung; nach Wiedemann und Weber bewegen sich die Moleküle, ähnlich wie die Aethertheilchen beim unpolarisirten Lichte, in den verschiedensten Richtungen; in der eigenthümlichen Theorie Ampères endlich sind es die um die Moleküle kreisenden elektrischen Ströme, welche durch den Mangel einer bestimmten Bewegungsebene den Fall der Neutralität hervorbringen.

Allen diesen Theorien gegenüber nimmt Hughes an, dafs die Axen der Moleküle auch im Falle der Neutralität vollkommen symmetrisch angeordnet sind, dafs eine vollkommene Neutralität überhaupt nur dann zu Stande kommt, wenn die Moleküle einen völlig geschlossenen Kreis von gegenseitiger Anziehung bilden. Seine ganze Theorie des Magnetismus läfst sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. **Jedes Molekül eines Stückes Eisen, Stahl oder eines anderen magnetisirbaren Metalles ist ein besonderer und unabhängiger Magnet, welcher zwei Pole und genau dieselbe Vertheilung der magnetischen Polarität hat, wie der ganze Magnet.**
2. **Jedes Molekül oder seine Polarität kann durch Torsion oder überhaupt durch physikalische Kräfte, wie Magnetismus und Elektrizität, in jeder Richtung um seine Axe gedreht werden.**
3. **Die jedem Molekül innewohnende Polarität, d. i. sein inhärenter Magnetismus, ist eine konstante Gröfse, ebenso wie die Schwere; sie läfst sich weder vergröfsern, noch verkleinern, noch vernichten.**
4. **Im Falle der Neutralität, wo sich kein freier Magnetismus zeigt, sind die Mo-**

[1]) Wie Hughes dazu kommt, diesem doch sehr bekannten Namen ein ere einzufügen, also durchweg Wiedermann zu schreiben, ist mir dunkel.

Digitized by Google

leküle oder ihre Polaritäten so gerichtet, dafs sie ihrer gegenseitigen Anziehung genügen und somit einen geschlossenen Kreis von Anziehung bilden.

5. Im Falle des freien Magnetismus haben sich die Moleküle oder ihre Polaritäten sämmtlich in eine gegebene Richtung gedreht, und zwar so, dafs ihre Nord- und Südpole nach den Enden des Stahlstückes zeigen, wo letzteres seinen Nord- und Südpol hat; es ist also auch in diesem Fall eine symmetrische Anordnung der Moleküle oder ihrer Polaritäten vorhanden, aber die Kreise der Anziehung sind nicht geschlossen, ausgenommen durch eine äufsere Armatur, welche beide Pole verbindet.
6. Es zeigt sich permanenter Magnetismus, wenn die molekulare Starrheit die Moleküle in der gegebenen Richtung zurückhält, und vorübergehender Magnetismus, wenn, wie im weichen Eisen, sich die Moleküle mit einer gewissen Freiheit bewegen; eine besondere Koërzitivkraft existirt nicht.

Ehe ich zu diesen Kardinalsätzen der Hughes'schen Theorie meine Bemerkungen hinzufüge, will ich vorerst die Grundlagen beibringen, auf welche sich jene Sätze stützen.

I. Beginnen wir mit den Hughes'schen Anschauungen über die Koërzitivkraft; dieselbe ist nach ihm identisch mit der gröfseren oder geringeren Beweglichkeit der Moleküle oder, um es kurz auszudrücken, mit der molekularen Starrheit, und er fufst dabei auf den schon von Matteucci 1847 entdeckten Einflüssen, welche mechanische Erschütterungen, Druck oder Torsion auf den fertigen Magnet einerseits und während des Aktes der Magnetisirung andererseits haben. Hughes hat gefunden, dafs, wenn man harte und weiche Stahl- und Eisenstäbe magnetisirt und dann mit einem hölzernen Hammer schlägt, der gehärtete Stahl nur 5 %, der weiche Stahl 60 %, das harte Eisen 50 % und das weiche schwedische Eisen 99 % seines Magnetismus verliert, ein Verlust, der nicht so sehr davon abhängt, ob das Metall Stahl oder Eisen ist, als vielmehr von dem Grade seiner Härte oder Weichheit, d. h. aber von der Beweglichkeit der Moleküle. Man könnte sich daher einen so harten Stahl denken, dafs seine Moleküle im magnetischen Sinn unbeweglich wären; ein solcher Stahl würde nach Hughes niemals freien Magnetismus zeigen können. Ebenso könnte man sich auch weiches Eisen denken, bei dem die Freiheit der Bewegung seiner Moleküle so grofs wäre, dafs es unter der Einwirkung eines Magnetes oder des Erdmagnetismus augenblicklich vollkommen magnetisch würde und nach Entfernung der induzirenden Ursache aber sofort in seinen natürlichen Zustand wieder zurückfiele. Man mufs freilich bei allen derartigen Versuchen die stets vorhandene Wirkung des Erdmagnetismus berücksichtigen. Stäbe von Stahl oder Eisen verlieren bei Erschütterungen und Torsionen ja viel weniger Magnetismus, wenn man sie vertikal, mit ihrem Nordpole nach unten, hält, als wenn man ihnen eine horizontale Lage giebt oder gar sie vertikal, aber mit ihrem Südpole nach unten, hält, und ebenso hat man diese Umstände bei der Magnetisirung selbst zu beachten. Jedenfalls wirkt immer jeder Einflufs, welcher, wie die Wärme oder mechanische Erschütterungen, den Molekülen eine gröfsere Freiheit der Bewegung giebt, bei der Magnetisirung günstig, aber ungünstig auf den fertigen Magnet.

Hughes beweist diese Behauptung unter anderem auch, indem er ein längst bekanntes Experiment ein wenig verändert. Er nahm zwei gleiche Glasröhren von 10 cm Länge und 2 cm Durchmesser, füllte sie zu zwei Drittel mit Eisenfeilspänen und magnetisirte sie. Sie zeigten nachher einen gleichen Betrag restirenden Magnetismus. Wenn er nun die erste Röhre schwach schüttelte, so verschwand völlig der Magnetismus der darin enthaltenen Eisentheilchen, womit der Fall vollkommener Freiheit der Bewegung der Moleküle nachgeahmt ist. Gofs er aber in die zweite Röhre eine schwach klebrige Flüssigkeit, wie Petroleum, so verschwand beim Schütteln der Röhre nicht der ganze Magnetismus; es war jetzt eben den Theilchen die freie Beweglichkeit wenigstens zum Theil genommen. Um mit diesen Röhren den Fall der Torsion nachzuahmen, hielt er dieselben horizontal und drehte sie, ohne zu schütteln, etwas um die horizontale Axe. Der zurückgebliebene Magnetismus der Eisentheilchen verschwand vollständig, gerade so wie ein magnetisirter weicher Eisenstab den restirenden Magnetismus schon bei geringer Torsion völlig verliert. Befand sich aber in der Röhre eine schwach klebrige Flüssigkeit, so blieb auch nach dem Drehen um die horizontale Axe noch Magnetismus zurück. Hierdurch sowie durch andere Versuche macht Hughes die Identität zwischen Koërzitivkraft und molekularer Starrheit handgreiflich.

II. Gleich begreiflich sucht er ferner die inhärente Polarität der Moleküle zu machen.

Er mafs die magnetische Kraft, welche ein Draht von weichem schwedischen Eisen von 1 mm Dicke, wenn er vertikal gehalten wurde, unter dem Einflusse des Erdmagnetismus erhielt, und verglich sie mit dem Theile der magnetischen Atmosphäre, welchen der Draht verdrängte. Es ergab sich, dafs jene Kraft

Digitized by Google

15 600 mal gröfser war, als das auf den vom Drahte verdrängten Theile der magnetischen Atmosphäre entfallende Kraftquantum, und es müssen somit die Moleküle des Drahtes selbst eine inhärente Polarität besitzen, welche durch Drehung derselben zur Erscheinung kommt.

Hughes experimentirte auch mit einem 40 cm langen, 2 cm breiten und 1,5 mm dicken Stab aus gewöhnlichem, nicht weich gemachtem Eisen. Derselbe besafs eine genügende molekulare Starrheit, um vom Erdmagnetismus fast gar nicht beeinflufst zu werden. Wenn er aber diesen Stab in vertikaler Stellung mehrmals tordirte oder erschütterte, so erhielt er eine mehrere tausendmal gröfsere Polarität als zuvor. Besäfse das Eisen wirklich die Kraft, den Erdmagnetismus in sich zu konzentriren, so würde es offenbar zur Drehung der Moleküle nicht mechanischer Mittel, wie Torsion, bedürfen.

Die inhärente Polarität des Eisens kann aber auch beobachtet werden, indem man einen Stab von weichem Eisen über einen oder beide Pole eines permanenten Magnetes hinwegzieht. Bekanntlich wird dann der Stab stark magnetisch, und der nach Entfernung des Magnetes zurückbleibende Magnetismus ist hinreichend stark, um eine empfindliche Magnetnadel kräftig abzulenken. Tordiren wir aber den Stab oder erschüttern wir ihn, so verschwindet augenblicklich jeder freie Magnetismus in ihm. Gesetzt nun, diese Operation würde mehrere tausendmal wiederholt, so würden wir, wenn keine inhärente Polarität vorhanden wäre, nach und nach die ganze Polarität aus dem Magnete ziehen und in die Luft zerstreuen. Dies geschieht aber bekanntlich nicht. Wir bewirken vielmehr weiter nichts, als eine wiederholte Drehung der Moleküle, und die Energie, welche dabei in Arbeit umgesetzt wird, kommt einfach aus dem Arme des Experimentators.

Im Uebrigen ist die den Molekülen innewohnende Polarität eine konstante; sie wurde, wie Hughes' Versuche ergeben, auch durch starke elektrische Ströme nicht verändert.

Wird nun über ein Stück Eisen der Pol eines Magnetes hinbewegt, so besteht die Einwirkung darin, dafs sich die Moleküle symmetrisch in einerlei Richtung um ihre Axe drehen; geschieht hierauf die Bewegung des Poles in entgegengesetzter Richtung, so wird auch die Richtung der Moleküle die umgekehrte. Auf diese Drehung der Moleküle führt Hughes die beim Magnetisiren des Eisens entstehenden Töne zurück, welche Page schon 1837 entdeckte, und später Joule, de la Rive und du Moncel genauer studirten. Bekanntlich beruhte auch das erste Telephon von Reis darauf. Diese Töne sind sehr schwach, werden aber mittels des Mikrophons hörbar. Ebenso dürfte die von Joule 1842 gefundene Verlängerung eines Eisenstabes beim Magnetisiren dieselbe Ursache haben. Endlich bringt Hughes noch den Uebergang des Eisens aus dem faserigen Zustand in den der Krystallisation mit der Drehung der Moleküle in Zusammenhang. Derselbe vollzieht sich mit der Zeit von selbst und geschieht bei mechanischen Erschütterungen verhältnifsmäfsig rasch. Hughes beobachtete diese Erscheinung namentlich an den Federn, die er zur Regulirung der Geschwindigkeit bei seinem Telegraphen benutzte. Dieselben zerbrachen meist nach einigen Tagen und zeigten stets an der Bruchstelle einen hohen Grad von Krystallisation, was nicht zu verwundern ist, da eine solche Feder bei konstantem Gebrauche des Apparates in 24 Stunden 1 209 600 Schwingungen zu machen hat. Ein Mafs für die Gröfse der Drehung der Moleküle besitzen wir nicht; sie ist jedenfalls ebenso wenig wie die inhärente Polarität dem freien Magnetismus proportional. Letzterer dringt ja nur schwer in das Innere eines Stahl- oder Eisenstückes ein, so dafs es wohl oft vorkommen mag, dafs die inneren Moleküle eines Magnetes mehr oder weniger wie eine Armatur auf die äufseren wirken und Attraktionskreise bilden.

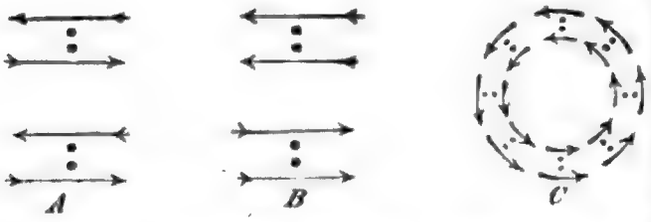
Wie die chemische Affinität, die Kohäsion und Krystallisation, so hat auch die magnetische Polarität ihre kritischen Punkte. Schon Faraday fand, dafs bei der rothgelben Gluth das Eisen seine ganze sichtbare polarmagnetische Kraft verliert, sie aber bei der Rothglühhitze wieder erhält. Dieser kritische Punkt ist bei Stahl, Eisen und anderen Körpern verschieden, am niedrigsten bei Nickel. Eine Erklärung für diese Thatsache kann Hughes ebenso wenig geben, wie irgend eine andere Theorie. Er beruhigt sich damit, dafs auch die anderen Eigenschaften der Moleküle kritische Punkte haben, die ebenfalls nicht erklärt werden können, und dafs seine Theorie jedenfalls noch eher eine Erklärung gestatten würde, als diejenige von Ampère, nach welcher man annehmen müfste, dafs der das Molekül umkreisende Elementarstrom bei einer gewissen Temperatur aufhörte und bei einer etwas tieferen wieder aufträte. Ueberhaupt möchte ich ihm beistimmen, wenn er sagt, dafs die Analogie, welche zwischen dem Magnetismus und den elektrischen Strömen sicherlich existirt, nicht so grofs ist wie diejenige zwischen der magnetischen Polarität und den übrigen Eigenschaften des Moleküls, und ich weifs nicht, ob es nicht richtiger wäre, Ampères Theorie überhaupt aus den physikalischen Lehrbüchern zu streichen. Der Einwände gegen dieselbe sind meines Erachtens doch zu viele und zu schwerwiegende. Ueberall, wo ein elektrischer Strom entsteht, ist ein Kraftverbrauch vorhanden; wo soll aber für die kontinuirlich fliefsenden elementaren elektrischen Ströme Ampères die Kraft herkommen? Was

Digitized by Google

ist Polarität, da doch jedes Molekül zu einem Elektromagnete werden muſs? Sind etwa die elektrischen Ströme selbst magnetisch, unabhängig von dem Eisenmoleküle? Weshalb verschwindet bei der vorübergehenden Magnetisation weichen Eisens die sichtbare Polarität, wenn die erregende Ursache aufhört, da eine Veränderung in der Lage der Rotationsebene der elektrischen Ströme doch nur eine Aenderung in der Richtung der Polarität bedeuten kann? — Auf diese und andere wichtige Fragen bleibt Ampères Theorie die Antwort schuldig, und ich kann ihr daher auf keinen Fall die Bedeutung beimessen, welche man ihr beizumessen eine Zeit lang gewohnt war.

III. Wir kommen weiter im Verfolge der Hughes'schen Theorie zur Erklärung der Neutralität. Dieselbe kann nach ihm, wie schon erwähnt, nur dann eine vollkommene sein, wenn die Polaritäten der Moleküle geschlossene Attraktionskreise bilden, und dies ist wiederum bei drei verschiedenen Anordnungen der Moleküle oder ihrer inhärenten Polaritäten möglich, welche in Fig. 1 bei *A*, *B*, *C* dargestellt sind.

Fig. 1.



Da die Gestalt der Moleküle nicht bekannt ist, so ist ihre polare Richtung einfach durch Pfeile angedeutet. Zwar folgerte Poisson aus seiner Theorie, daſs die Gestalt der Moleküle kugelförmig sei; indeſs diese Vorstellung ist unhaltbar geworden, seit Joule 1842 experimentell nachwies, daſs sich das Eisen beim Magnetisiren um $\frac{1}{720000}$ seiner Länge verlängere.

Fig. 1 zeigt bei *A* die Neutralität, wie sie durch gegenseitige Anziehung jedes Paares von Molekülen entsteht, und dies ist offenbar die einfachste Weise, wie sie ihrer gegenseitigen Anziehung Genüge leisten können.

Bei *B* haben wir den Fall von superponirtem Magnetismus von gleichem äuſseren Werthe, wobei ebenfalls Neutralität entstehen muſs, weil die Polarität des oberen Molekülpaares durch die gleiche und entgegengesetzte des unteren aufgehoben wird.

Es läſst sich dieser Fall realisiren, indem man einen Stahl- oder Eisenstab in einer gegebenen Richtung stark magnetisirt, so daſs der Magnetismus bis zu einer gewissen Tiefe eindringt; hierauf verringern wir ein wenig die magnetisirende Kraft und magnetisiren den Stab in entgegengesetzter Richtung. Wir bekommen auf diese Weise Neutralität, und zwar durch Superposition eines Magnetismus auf einen entgegengesetzten, welcher in gröſsere Tiefe reicht. Setzen wir diese Operation fort, indem wir bei jeder entgegengesetzten Magnetisirung allmählich die magnetisirende Kraft verringern, so können wir leicht zehn und mehr verschiedene symmetrische Lagerungen über einander bringen, die später gar nicht so leicht wieder zu vernichten sind.

Bei *C* sind die Moleküle in eine kreisförmige Kette arrangirt, deren Ebene senkrecht zur Axe des Stabes ist. Da der Kreis der Anziehungen hier vollständig geschlossen ist, so muſs auch in diesem Falle vollkommene Neutralität vorhanden sein.

Experimentell erhalten wir diesen Zustand, wenn wir einen Stahldraht zu einem geschlossenen Kreise von 10 cm Durchmesser biegen und die Enden zusammenlöthen. Magnetisiren wir nun diesen Ring, indem wir ihn in der Nähe eines starken Magnetpoles drehen, so zeigt er keinen freien Magnetismus, sondern erscheint vollkommen neutral. Zerschneiden wir ihn aber hierauf, so finden wir ihn stark magnetisch. Hiermit steht weiter auch der von Wiedemann entdeckte sogenannte zirkulare Magnetismus in Zusammenhang. Bekanntlich fand Oersted, daſs eine Magnetnadel das Bestreben hat, sich senkrecht zu einem vorüberflieſsenden elektrischen Strome zu stellen. Besitzen nun die drehbaren Moleküle eines Eisendrahtes wirklich inhärente Polarität, so müssen sie sich beim Durchströmen eines elektrischen Stromes offenbar wie Oersteds Magnetnadel verhalten. Es entstehen auf diese Weise geschlossene Kreise von Attraktionen und somit eine Neutralität, die nicht so leicht zerstört werden kann. Tordiren wir aber einen solchen Draht nach rechts oder links, so kommt seine zirkulare Polarität sofort zur Erscheinung. Wir können jene Drehung der Moleküle sogar verfolgen, indem wir mit einem schwachen Strome beginnen und ihn ganz allmählich verstärken. Dann erfolgt die Drehung bis zur Neutralität langsam, und wir beobachten dann in jedem Zeitmomente die vollkommene Symmetrie, welche auch in neutralem Zustande noch vorhanden ist.

Eine solche Symmetrie der Anordnung zeigt sich überhaupt in allen drei Fällen *A*, *B*, *C* stets, und Hughes bemerkt ausdrücklich, er habe noch nie bei gut geglühtem weichen Eisen eine solche unsymmetrische Anordnung gefunden, wie sie von Ampère, de la Rive, Weber, Wiedemann und Maxwell für den neutralen Zustand angenommen wurde.

Vollkommene Neutralität können wir nur an dem überaus weichen schwedischen Eisen studiren; denn hartes Eisen und Stahl behalten immer etwas Magnetismus von früheren Magne-

Digitized by Google

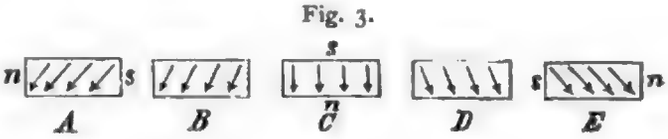
tisirungen oder vom magnetischen Einflusse der Erde zurück, und wenn sie daher einmal wirklich äufserlich Neutralität zeigen, so wird dieselbe in den meisten Fällen auf eine Superposition entgegengesetzter, aber gleicher Magnetismen, wie bei *B*, zurückzuführen sein.

Es giebt indefs auch eine Neutralität in bestimmter Richtung. In Fig. 2 bei *A* ist die Polarität dargestellt, wie sie in einem Stabe von weichem Eisen zur Erscheinung kommt, wenn er in den magnetischen Meridian gehalten und so dem erdmagnetischen Einfluſs ausgesetzt wird. Bei *B* in derselben Figur dagegen haben wir in der Längsrichtung Neutralität und nur transversal ist Polarität vorhanden, ein Zustand, in welchem derselbe Stab sich befindet, wenn er senkrecht zum magnetischen Meridiane gestellt ist.

Endlich können wir durch die Neutralität hindurch von einer Polarität zur entgegengesetzten gelangen. Halten wir einen etwa 30 cm langen Stab von weichem Eisen in der Richtung des magnetischen Meridians, so wird er am unteren Ende nordmagnetisch, am oberen südmagnetisch; bringen wir ihn nun durch allmähliche Drehung in die zum magnetischen Meridiane senkrechte Richtung, so erscheint er neutral; hat er endlich die entgegengesetzte Richtung als Anfangs erreicht, so ist auch seine Polarität die entgegengesetzte geworden. Dabei versetzt man mit Vortheil dem Stabe schwache Schläge mittels eines hölzernen Hammers, um den Molekülen eine freiere Bewegung zu geben. Jedenfalls beobachtet man in jeder Lage des Stabes stets eine völlige Symmetrie in der Anordnung der Moleküle, wie sie Fig. 3 von Stufe zu Stufe darstellt.

Fig. 2.

Fig. 3.



Die Neutralität, welche bei *C* erreicht ist, wo der Stab senkrecht zum magnetischen Meridiane gehalten wird, ist natürlich nur eine longitudinale; transversal ist er auch in dieser Lage polarisirt.

IV. Wir wenden uns nun zur Darstellung der Hughes'schen Idee von der Uebereinanderlagerung oder Superponirung entgegengesetzter Magnetismen, die wir schon oben erwähnt haben.

Hughes nahm ein kräftiges hufeisenförmiges magnetisches Magazin, dessen Länge 15 cm und dessen Dicke 3 cm betrug, und welches aus sechs Lamellen bestand. Um beim Magnetisiren die Stäbe bequem tordiren zu können, versah er die Enden mit Messingklammern oder bog die Enden der Stäbe einfach rechtwinklig um. Während nun der Stab der Länge nach über den einen Pol des Magnetes hinwegbewegt wurde, wurde er gleichzeitig tordirt, und wenn die Richtung der Bewegung des Stabes, sowie der Sinn der Torsion immer gleich blieben, so erreichte man bald die Sättigung desselben mit Magnetismus. Wenn aber bei den einzelnen aufeinanderfolgenden Bewegungen des Stabes sowohl die Richtung als auch der Sinn der Torsion wechselte, so konnte man verschiedene und entgegengesetzte symmetrische Strukturen über einander lagern und das Verhältnifs der entgegengesetzten Magnetismen so wählen, dafs der von Torsion freie Stab neutral erschien. Ein solcher neutraler Stab wird bei der geringsten Torsion magnetisch, und zwar entgegengesetzt, je nachdem die Torsion nach rechts oder links geschieht, während ein auf gewöhnliche Weise magnetisirter Eisenstab bekanntlich schon durch eine geringe Torsion seinen freien Magnetismus verliert. Stäbe mit superponirtem Magnetismus sind überhaupt wieder schwer unmagnetisch zu machen, ausgenommen durch eine starke Neumagnetisirung in gewöhnlicher Weise.

Bei weichem Eisen kann man die Superposition von Magnetismus schon durch den direkten Einfluſs des Erdmagnetismus unter Zuhülfenahme von Torsionen erreichen. Es gelingt dieselbe aber bei dünnen Stäben von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mm Dicke viel besser als bei dicken, weil bei diesen im Innern ein beinahe neutraler Zustand herrscht, welcher nicht ohne Wirkung auf die äufseren Moleküle bleibt.

Hughes hat bei dieser Gelegenheit sogar versucht, das mechanische Moment der molekularen Drehung zu bestimmen, und wenn ihm dies auch nicht vollständig gelungen ist, so hat er doch eine direkte Transformation der molekularen Bewegung in eine mechanische zu Stande gebracht, die sehr interessant ist, betreffs welcher wir aber auf die Originalabhandlungen verweisen müssen.

V. Schliefslich ist Hughes bei seinen Untersuchungen zu einer Betrachtung der Natur des Aethers, welcher die magnetischen Moleküle umgiebt, geführt worden. Er schliefst aus den Erscheinungen, dafs derselbe eine gewisse Elastizität besitze, welche gänzlich von derjenigen der Moleküle verschieden sein soll, und er glaubt bemerkt zu haben, dafs die Moleküle nicht nur in der Weise gedreht werden können, wie es zu der Magnetisirung des Körpers erforderlich ist, sondern dafs sie

Digitized by Google

jedes noch aufserdem mit grofser Freiheit in einem allerdings sehr kleinen Felde vibriren können, und zwar mit einer Kraft, die unendlich klein ist im Vergleiche zu derjenigen, welche bei der Magnetisirung zur Ueberwindung des Widerstandes der Moleküle gegen die Drehung nöthig ist. Hierauf wird die Erklärung einer Eigenthümlichkeit des Telephons gegründet.

Es ist nämlich bekannt, dafs zur Erregung eines Elektromagnetes eine mefsbare Zeit — in der Telegraphie ungefähr $\frac{1}{15}$ Sekunde — gebraucht wird. Trotzdem kann das Telephon einer raschen Folge von Tönen sowie dem Wechsel der Klangfarbe nachkommen und zeigt somit wider Erwarten eine aufserordentliche Beweglichkeit in den Molekülen der Platte. Hughes glaubt, dafs diese bemerkenswerthe Empfindlichkeit auf die erwähnte, allerdings in sehr kleine räumliche Grenzen eingeschlossene besondere Beweglichkeit der Moleküle zurückzuführen sei, und dafs die in dieser Beziehung vorhandene Verschiedenheit der Telephone ihren Grund in einer Verschiedenheit jener zarten Beweglichkeit bei den verschiedenen Eisensorten hat. Dabei tritt der Unterschied zwischen der in Rede stehenden elastischen Bewegung der Moleküle und der gewöhnlichen Elastizität deutlich zu Tage. Denn in vollkommen weichem Eisen ist erstere sehr bedeutend, während letztere vergleichsweise gering ist; im Stahle findet aber das Umgekehrte statt.

Hughes ist dabei auf die Idee gekommen, dafs jedes Molekül von einer kontinuirlichen Aethersphäre umgeben ist, die mehr die Natur von Gallert (of a jelly) als die eines Gases habe, und meint, dafs jenes freie Vibriren innerhalb geringer Grenzen in diesem Medium sich vollzöge. Wir wollen ihm indefs auf diesem Gebiet unbestimmter »gallertartiger« Vorstellungen nicht weiter folgen.

Ueberblicken wir die ganze Hughes'sche Theorie, so fafst er den Magnetismus als eine gegebene Eigenschaft der Moleküle auf, die durch Drehung derselben in eine bestimmte symmetrische Richtung zur äufseren, wahrnehmbaren Erscheinung kommt, nach deren innerem Wesen aber man nicht weiter zu fragen habe. Dies ist jedoch ein Standpunkt, auf welchem wir schon seit Wiedemanns Klarlegung der bekannten Beziehung zwischen Torsion und Magnetismus vom Jahre 1857 und 1859 stehen, und man würde mit demselben Recht es für müfsig erachten müssen, nach dem Wesen der Schwerkraft, der Kohäsion u. s. w. zu fragen. Allein ich glaube kaum, dafs der in der Erforschung der Ursachen des Wesens der Dinge unermüdliche Menschengeist auf diese Weise sich befriedigen und beruhigen läfst.

Und gesetzt auch, wir bleiben bei der Schale und verzichten auf den Kern, so wird man in einer Abhandlung, welche den Titel: »The cause of evident magnetism in iron, steel and other magnetic metals« führt, doch wohl billig verlangen können, dafs der Verfasser sich über den Grund der Verschiedenheit para- und diamagnetischer Körper ausspricht. Davon ist jedoch bei Hughes nichts zu finden.

Als ein Verdienst dagegen müssen wir es ihm anrechnen, dafs er den neutralen Zustand aus der Vorstellung eines Chaos herausgehoben und ein schöpferisches Licht darüber verbreitet hat, im Einklange mit allen unseren Erfahrungen, welche wir in den sämmtlichen Gebieten unserer Naturerkenntnifs gemacht haben.

Das elektrische Licht in der Hygiene-Ausstellung zu Berlin 1883.

Seitdem das elektrische Licht mit Erfolg angefangen hat, die Konkurrenz mit dem Gaslicht aufzunehmen, mufste es eine Hauptaufgabe Derer sein, welche dem elektrischen Lichte den schwierigen Weg durch die Vorurtheile des gröfseren Publikums zu bahnen sich befleifsigen, vor allen Dingen die guten und schlechten Eigenschaften beider Beleuchtungsarten vorurtheilsfrei gegen einander abzuwägen, um auf diesem Weg am sichersten zu ihrem Ziele zu gelangen, das Gaslicht durch elektrisches Licht zu verdrängen und das Leuchtgas seiner viel werthvolleren Ausnutzung als heizendes und krafterzeugendes Medium zuzuführen.

Einige der werthvollsten Eigenschaften nun, welche dem elektrischen Licht und speziell dem elektrischen Glühlicht unstreitig den Vorzug vor dem Gaslichte sichern, sind hygienischer Natur, und so war es denn auch natürlich, dafs der elektrischen Beleuchtung auf unserer, dem Wohle der Menschheit gewidmeten Ausstellung eine hervorragende Rolle zufiel.

Wenn wir uns nun der Ausstellung selbst zuwenden, so mufs es auf den ersten Blick frappiren, dafs von der jetzt schon so grofsen Zahl technischer Etablissements, welche sich die Förderung und Einführung des elektrischen Lichtes angelegen sein lassen, nur verhältnifsmäfsig wenige — d. h. nur drei — daselbst vertreten sind.

Diese drei Firmen sind Siemens & Halske in Berlin, Gebrüder Naglo in Berlin und die Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektrizität, ebenfalls zu Berlin. Die beiden erstgenannten Firmen führen sowohl Bogenlicht als auch Glühlicht vor, während die letztere sich lediglich auf das Glühlicht beschränkt.

Digitized by Google

Siemens & Halske haben in erster Linie die Erleuchtung des Vorplatzes der Ausstellung mit Bogenlicht und dann noch die Beleuchtung des Bergwerkes und des Pavillons »Carne-pura« mit Glühlicht übernommen.

Die 24 Differenzial-Lampen (von je 880 Kerzen), welche, in gleicher Weise wie diejenigen in der Leipzigerstrafse montirt, den Platz vor der Haupthalle mit seinen Kaskaden und Blumenparterres in magischem Licht erglänzen lassen, erhalten ihren Strom durch unterirdische Leitung von den neben dem Siemens'schen Leichenverbrennungsofen vis-à-vis den Stadtbahnbögen No. 29 und 30 aufgestellten 3 Maschinen (Modell D_0), deren jede einen Kraftverbrauch von 10 Pferdestärken hat. Die Maschinen haben eine Umdrehungszahl von 720 in der Minute.

Die Erleuchtung des Bergwerkes, welche beim ersten Eintritt in diese der Wirklichkeit getreulich nachgeahmte dunkle Region zum Theil wohl wegen Mangels jeglichen Reflexes etwas unzulänglich erscheinen möchte, nach und nach aber, wenn das Auge sich daran gewöhnt hat, völlig genügt, wird durch 20 Siemens'sche Glühlampen von je 16 Kerzen Lichtstärke bewirkt. Die Leitungsdrähte für diese Lampen sind an der Decke des improvisirten Stollens entlang geführt, und die Lampen selbst hängen theils von der Decke herab, theils sind sie an den Wänden angebracht. Eine Dynamomaschine (Modell D_{18}) mit 940 Umdrehungen in der Minute speist diese 20 Glühlichtlampen und aufserdem noch 12 andere, welche den Pavillon der Carne-pura-Gesellschaft erhellen. Das Funktioniren sowohl der Bogenlampen als auch der Glühlichter ist ein durchaus gutes, und namentlich beim Passiren des Bergwerkes ist es von grofsem Vortheil, eine gleichmäfsige, nicht flackernde und also auch nicht trügende Schatten- und Lichteffekte verursachende Beleuchtung zu haben. Ganz besonders kommt aber gerade hier, in einem Raume, dessen Ventilation man sich in Wirklichkeit um Vieles mangelhafter vorstellen mufs, der Vorzug der Glühlichtbeleuchtung zur Geltung, die ohnehin schon wenig gute Luft nicht noch durch schädliche Verbrennungsprodukte oder gar unverbrannt in die Atmosphäre übergehende Stoffe (wie Rufs u. dergl.) zu verpesten.

Gebrüder Naglo haben zunächst im Ausstellungsgebäude selbst, gegenüber der Krupp'schen Kollektivausstellung, eine reiche Auswahl verschiedenartigster Lampen zur Darstellung gebracht. 39 Swan-Lampen von je 16 Kerzen sind hier theils zu Kronleuchtern und Kandelabern gruppirt, theils als einzelne Stehlampen und Wandarme ausgestellt. Diese Kollektion der verschiedenartigst montirten Lampen führt so recht deutlich die Möglichkeit vor Augen, das Glühlicht zu fast allen Zwecken verwerthbar zu machen. Neben dem durch grünen Glasschirm reflektirten Lichte der Studirlampe erglänzt in tausendfältigem Reflexe der Glasprismen der für den Salon bestimmte Krystallkronleuchter, und neben dem durch Milchglasglocken mildstrahlenden Kandelaber für Foyers und Treppenhäuser leuchtet die einfache Lampe für Werkstätten, die ihrem Beruf entsprechend mit einem schützenden Drahtgeflecht umgeben ist.

Diese 39 Lampen, sowie 13 gleichartige, etwa 50 m entfernt davon bei Groves Ausstellung angebrachte, erhalten ihren Strom von 4 Maschinen, von denen drei je eine und eine 2 Pferdestärken beanspruchen bei 1 200 bezw. 1 050 Umdrehungen in der Minute. Sämmtliche Lampen sind gemischt geschaltet.

Vier andere Maschinen, welche nahe bei denen von Siemens & Halske aufgestellt sind, liefern den Strom für die Beleuchtung des Wohnhauses, welches etwa 500 m von den Maschinen entfernt liegt. Drei derselben erfordern zusammen 10 Pferdestärken und machen jede 800 Umdrehungen in der Minute. Diese liefern den Strom für die 97 in den verschiedenen Räumen des Wohnhauses installirten Swan'schen Glühlichtlampen, und zwar wird der Strom durch eine oberirdische Leitung geführt. Die vierte Maschine macht 1 200 Umdrehungen und erfordert 3 Pferdestärken zur Erzeugung eines Stromes, welcher die drei Naglo'schen Bogenlampen (Patent No. 17183; vgl. Bd. III, S. 283) speist, von denen zwei die Veranda und eine den darüberliegenden Balkon des Hauses erleuchten.

Die Vertheilung der Glühlichtlampen ist als eine gelungene und dem Charakter und Zweck der verschiedenen Räumlichkeiten völlig entsprechende zu bezeichnen.

Die folgende Zusammenstellung dürfte am besten einen Ueberblick gestatten:

Parterre.

	Lampen
Küche: 1 zweiarmiger Leuchter (über dem Kochherd) und 3 Einzellampen	5
Speisekammer: 2 Einzellampen	2
Kloset: 2 Einzellampen	2
Zimmer eines Arztes: 2 Stehlampen, Kronleuchter mit 6 Milchglasglocken und 1 Lampe mit Reflektor für Untersuchungszwecke	9
Wohnzimmer: Kronleuchter mit 6 Milchglasglocken und 1 Einzelhängelampe	7
Damenboudoir: Krystallkronleuchter mit 9 Lampen	9
Kinderschlafzimmer: Krystallkronleuchter mit 3 Lampen	3
Treppenhaus: Farbige Laterne mit 4 Lampen	4
Treppe nach dem Souterrain: 1 Einzellampe	1

Digitized by Google

Erster Stock.

	Lampen
Küche: 1 zweiarmiger Leuchter (über dem Herd) und 2 Einzellampen	4
Rekonvaleszentenzimmer: Matte Ampel mit 3 Lampen	3
Innerer Treppenflur: 1 Lampe mit Milchglaskugel	1
Herrenzimmer: Kronleuchter mit 6 Milchglasglocken und 2 Stehlampen	8
Speisezimmer: Kronleuchter mit 6 Glocken und einer mittleren, ziehbaren Hängelampe und 1 Ampel in der Fensternische	8
Schlafzimmer: Matte Ampel mit 1 Lampe und darüber 3 nicht abgedämpfte Lampen, sowie 2 Wandarme zur Seite der Betten	6

Souterrain.

Korridor: Roth und weifse Laterne mit 3 Lampen und 2 Wandarmen	5
Waschküche: 5 Wandarme	5
Badezimmer: 4 Wandarme	4
Kloset: 1 Wandarm	1
Musikzimmer: Kronleuchter mit 3 Lampen	3
Kneipzimmer: Kronleuchter mit 5 Lampen	5
Kellerraum: 1 Lampe	1
Weinkeller: 1 Armleuchter	1
Zusammen	97

Was schliefslich die Ausstellung der Deutschen Edison-Gesellschaft anlangt, so mag der von ihr benutzte Pavillon wohl für das grofse Publikum eine grofse Anziehungskraft haben, da es jedem Laien möglich gemacht ist, durch einen Fingerdruck auf eine der Kontakttasten eine beliebige Lampe selbst erglühen zu lassen; aber nach unserem Dafürhalten wird durch eine derartige, doch zu sehr an den Experimentirtisch eines Professors der Magie erinnernde Einrichtung der Popularisirung der eigentlich wichtigen Eigenschaften der elektrischen Beleuchtung wenig gedient. Wenn diese Ausstellung nun durchaus recht handgreiflich zum grofsen Publikum sprechen sollte, so wäre z. B. eine vergleichende Vorführung des Talg-, Oel-, Petroleum-, elektrischen Bogen- und Glühlichtes vielleicht mehr am Platze gewesen. Recht frappant wirkt allerdings z. B. die Beleuchtung des vor dem Pavillon befindlichen Fontainenbassins mit 4 Lampen unter Wasser, aber auch hierin ist ein Beispiel für praktische Verwerthung wohl kaum zu erblicken, denn die Benutzung für Taucherzwecke wird dadurch nicht hinlänglich illustrirt.

Dagegen ist die Beleuchtung der Habel'schen Restauration als ein wohlgelungenes Beispiel der Erleuchtung eines gröfseren, zahlreich besuchten Raumes zu bezeichnen. Die daselbst angebrachten Kronleuchter begrüfsten wir mit Freuden zum Theil als alte Bekannte von der vorjährigen Elektrizitäts-Ausstellung in München. Wie dort, so finden dieselben auch hier den ungetheilten Beifall des Publikums, und dieses wird, namentlich wenn es öfter Gelegenheit findet, diese Art der Beleuchtung mit dem ihm allerdings vertrauteren Gaslichte zu vergleichen, dennoch schliefslich nicht umhin können, dem Glühlichte den Vorzug zu geben. Die einigermafsen überraschende und vielleicht unnöthige Vorsicht, in den zu beiden Seiten des Konzertsaales liegenden Kolonnaden den elektrischen Lampen zur Reserve noch Gasflammen zuzugesellen, dürfte wohl eher seitens des Komités als von der Edison-Gesellschaft angewendet sein, die hoffentlich nicht in die Lage kommen wird, wegen Nichtfunktionirens ihrer Beleuchtungsanlage dem Gaslichte das Feld räumen zu müssen.

Das gesammte Lampensystem der Edison-Gesellschaft wird repräsentirt durch 340 Edison'sche A-Lampen zu 16 Kerzenstärken, von denen jedoch jeweilig nur immer 260 in Betrieb befindlich sind. Von diesen sind 200 in der oben genannten Restauration installirt, während der Rest in und vor dem Pavillon der Gesellschaft sich befindet. Alle Lampen sind parallel geschaltet, also völlig unabhängig von einander. Den Strom liefert eine Dynamomaschine (Modell K) mit 900 Umdrehungen in der Minute und 32 Pferdestärken Kraftbedarf, die ihr von der in demselben Pavillon montirten Dampfmaschine der Firma L. Löwe & Co. (Patent Dr. Pröll) geliefert werden. Die Klemmenspannung der Maschine beträgt 110 Volt und die Stromstärke für die Lampe 0,8 Ampère.

Der Gesammteindruck der in der Ausstellung vorgeführten elektrischen Beleuchtungsanlagen kann als ein günstiger bezeichnet werden, und es ist zu hoffen, dafs gerade diese Ausstellung, vielleicht mehr als die rein sachlichen elektrotechnischen Ausstellungen, an welche das grofse Publikum eher mit einer gewissen laienhaften Scheu herantritt, speziell der Einführung des elektrischen Lichtes in beiderlei Gestalt in das tägliche Leben förderlich sein möge.

C. Biedermann.

Ueber die Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur während gröfserer Gewitter.

Von WILHELM v. BEZOLD.

In dem Märzhefte dieser Zeitschrift habe ich einen kleinen Aufsatz veröffentlicht, welcher die wesentlichsten der bis Anfang dieses Jahres an der Königlich bayerischen meteorologischen Central-

Digitized by Google

station bei den Untersuchungen über Gewitter erzielten Ergebnisse in Kürze darstellt. Inzwischen sind die Untersuchungen fortgeführt worden und haben Ergebnisse geliefert, welche ich für ungleich wichtiger halte als die a. a. O. mitgetheilten. Obwohl dieselben in dem soeben erschienen IV. Bande der Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Bayern ausführlich und auch in der Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie der Hauptsache nach zur Veröffentlichung gekommen sind, so scheint es mir doch passend, auch von dieser neueren Arbeit hier einen kurzen Auszug zu geben.

Bei der Verarbeitung der im Jahre 1882 an den bayerischen und württembergischen Stationen zur Beobachtung gekommenen Gewitter wurde nämlich der Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur mehr als bisher Aufmerksamkeit geschenkt. Es wurden deshalb für alle Tage, an welchen grofse, nicht nur lokale Gewitter das Beobachtungsgebiet durchzogen, genaue Isobaren- und Isothermenkarten entworfen, und zwar für 8 Uhr Morgens und 8 Uhr Nachmittags. Dabei wurde die Reduktion der Barometerstände auf den Meeresspiegel unter Berücksichtigung der jeweilig herrschenden Lufttemperatur vorgenommen, also genauer als man dies bei den gewöhnlichen Tageskarten zu thun pflegt, und die Isobaren wurden von Millimeter zu Millimeter gezogen. Zur Reduktion der Thermometerstände diente die Wild'sche Tabelle.[1])

Hierbei stellte sich nun heraus, dafs bei heftigeren Gewittern zwischen dem Verlaufe der Isobaren, Isothermen und Isobronten, d. h. zwischen den Linien gleichen Luftdruckes, gleicher Temperatur und gleichzeitigen ersten Donners (vgl. S. 133) ein äufserst inniger Zusammenhang bestehe. In einem speziellen Falle wurde dies zwar schon von Herrn Köppen[2]) nachgewiesen und wurden daran von ihm auch höchst interessante, allgemein gültige Betrachtungen geknüpft, dafs man es aber hierbei mit einer so regelmäfsig auftretenden Erscheinung zu thun habe, wurde meines Wissens doch noch nicht erkannt.

Freilich handelt es sich dabei im Grunde genommen nur um den kartographischen Ausdruck zweier nichts weniger als neuer Thatsachen, nämlich des Umstandes, dafs mit dem Ausbruch eines Gewitters eine oft sehr erhebliche Temperaturerniedrigung eintritt, sowie andererseits ein plötzliches Steigen des Barometers.[3]) Trotzdem erscheint mir die Art und Weise, wie sich diese beiden Vorgänge in den Karten wiedererkennen lassen, so auffallend und war mir selbst so überraschend, dafs ich sie wohl besonderer Aufmerksamkeit werth halte.

Zum besseren Verständnisse folgen nun a. a. O. die Beschreibungen mehrerer Gewitter. Für zwei derselben sind Kärtchen beigegeben, aus denen der oben angedeutete Zusammenhang zwischen den erwähnten Liniengruppen sofort in die Augen springt.

Ganz ähnliche Verhältnisse wurden nun noch an verschiedenen anderen Gewittertagen nachgewiesen, sofern sich überhaupt an denselben zusammenhängende Gewitter erkennen liefsen und nicht nur lokale über das ganze Gebiet unregelmäfsig verstreute.

Die in meinem oben erwähnten Aufsatze durch gesperrte Schrift hervorgehobene Ergebnisse dürfen demnach noch durch die folgenden Sätze ergänzt werden:

An dem vorderen Rande des auf der Fortpflanzungsrichtung senkrecht stehenden Bandes, welches das Gebiet gleichzeitiger elektrischer Entladungen darstellt, also kurzweg am vorderen Rande des Gewitters bestehen ganz eigenthümliche Temperatur- und Luftdruckverhältnisse.

Der Luftdruck erfährt nämlich, wenn man sich dem Rande von dem noch nicht vom Gewitter erreichten Gebiet aus (also in den meisten Fällen von Osten her) nähert, eine ganz plötzliche Steigerung und die Temperatur einen ebenso schroffen Abfall.

Der vordere Rand des Gewitters scheidet demnach ein Gebiet höheren Druckes scharf von einem solchen niedrigeren Druckes und ebenso ein Gebiet niedrigerer Temperatur von einem solchen mit höherer.

Mit diesem eigenen stufenartigen Abfalle des Luftdruckes scheint auch eine andere höchst sonderbare Erscheinung im Zusammenhange zu stehen:

Bei Untersuchung der im Augenblicke des Gewitterausbruches herrschenden Windrichtungen wurde nämlich die Bemerkung gemacht, dafs sie am vorderen Rande des Gewitters im Allgemeinen senkrecht auf die Isobare stehen, wenn letztere in meridionaler Richtung verläuft, d. h. dafs in diesem Falle der Wind direkt von den Orten höheren Druckes nach jenen niedrigeren Druckes weht und mithin eine Abweichung vom Buys-Ballot'schen Gesetze eintritt.

Diese Eigenthümlichkeit kann man schon an einzelnen Stellen der Karte entdecken,[1]) welche der Abhandlung des Herrn Köppen beigegeben ist; viel auffallender tritt sie bei verschiedenen

[1]) Temperaturverhältnisse des russischen Reiches, S. 309.
[2]) Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Bd. X, 1882, S. 595 ff.
[3]) Vgl. Köppen in den Annalen der Hydrographie, Bd. VII, 1879, S. 324 ff.

[1]) A. a. O. Bd. X, Tafel 20.

Digitized by Google

von mir untersuchten Gewittern hervor, wobei freilich Ausnahmen mit unterliefen, welche in der Entstehung lokaler Wirbel begründet schienen.

Auf den ersten Blick mag es sehr überraschen, dafs hier Abweichungen von einem Gesetze vorkommen sollen, welchem man sonst wohl mehr als irgend einem anderen Satze der Meteorologie ausnahmslose Gültigkeit beilegen möchte. Dennoch scheint die Sache bei genauerer Ueberlegung nicht gar so fremdartig.

Erinnert man sich nämlich an die Betrachtungen, durch welche man das Buys-Ballot'sche Gesetz theoretisch begründet, so macht man dabei immer die Voraussetzung zentraler Vertheilung des Luftdruckes, während bei einem solch stufenartigen Abfalle des Luftdruckes, wie er bei den Gewittern vorkommt, die Sachlage eine wesentlich andere ist.

Alles zusammengefafst, hat sich ergeben, dafs die beiden längst bekannten Thatsachen des schroffen Temperaturrückganges nach Ausbruch eines Gewitters sowie des gleichzeitigen plötzlichen Steigens des Luftdruckes in dem Verlaufe der Isothermen und Isobaren einen sehr entschiedenen Ausdruck finden, so zwar, dafs es genügt, den Verlauf dieser beiden Liniengruppen zu kennen, um sofort, wenigstens annäherungsweise, die Stellen anzugeben, über welchen sich in dem untersuchten Augenblicke der vordere Rand des Gewitters befindet.

Zugleich enthalten diese eigenthümlichen Verhältnisse den Schlüssel zu der Erklärung der fortgesetzten Neubildung des Gewitters an seinem vorderen Rande, wie dies schon Herr Köppen in seinem öfter zitirten Aufsatze sehr schön dargethan hat.

Endlich zeigt sich, dafs es wohl berechtigt war, wenn ich schon gleich Anfangs, als ich diese Untersuchungen aufnahm, den Nachdruck auf die Zeit des ersten Donners d. h. des Anfanges der elektrischen Erscheinungen legte, und diesen Zeitpunkt als Grundlage für die kartographische Darstellung wählte.

Für die Beobachter aber von Gewittererscheinungen, die sich im Besitze von Barometern befinden, ergiebt sich daraus die Anregung, jenen Zeitpunkt genau zu notiren, zu welchem das plötzliche Steigen des Barometers eintritt. Dieser Augenblick läfst sich schon mit Hülfe ganz gewöhnlicher Instrumente, insbesondere gewöhnlicher Aneroïde, vortrefflich beobachten, und bei einiger Aufmerksamkeit auf die Gewittererscheinungen gelingt es meist leicht und ohne besonderen Zeitverlust den richtigen Moment zu treffen. Noch besser erreicht man dies natürlich mit kontinuirlich registrirenden Apparaten, und zwar genügen für diesen Zweck schon solch einfache und billige Registrirbarometer, wie sie seit neuerer Zeit durch Richard Frères in Paris [1]) in den Handel gebracht werden, während andererseits Instrumente mit stündlicher oder halbstündlicher, überhaupt mit Punktregistrirung hierfür nicht zu gebrauchen sind, auch wenn sie hinsichtlich der absoluten Werthe strengeren Anforderungen entsprechen.

Untersuchungen über den Kraftbedarf der elektrischen Glühlichtbeleuchtung nach Edisons System im Königlichen Residenz-Theater in München.

Von Prof. M. SCHRÖTER. [2])

Die Ermittelung des Arbeitsbedarfes der elektrischen Beleuchtungsanlage im Königlichen Residenz-Theater wurde durch den Umstand wesentlich erschwert, dafs nicht eine einzige, sondern drei Dampfmaschinen als Motoren verwendet sind, und zwar drei identische Zweizylindermaschinen nach dem Compound-Systen, mit je zwei unter 90° gestellten Kurbeln, und verschiedene Umstände lokaler Natur es unmöglich machten, alle drei Maschinen gleichzeitig zu indiziren. Man war daher gezwungen, ein Verfahren anzuwenden, welches nur unter gewissen Voraussetzungen dieselbe Genauigkeit gewähren konnte, wie die gleichzeitige Untersuchung aller drei Maschinen; es wurden bei normalem Betriebe der ganzen Anlage drei getrennte Versuche von je anderthalbstündiger Dauer gemacht, jedesmal eine Maschine (mit vier Indikatoren) indizirt und von den beiden anderen jeweilen nur Tourenzahl und Dampfspannung im Kessel notirt.

Wenn es nun gelang, letztere Faktoren für alle drei Maschinen bei sämmtlichen Versuchen konstant zu halten, so mufsten, da der Gesammtwiderstand der gleiche blieb, auch die Leistungen der drei Maschinen sich gleich bleiben, da die Maschinen der Kontrole ihrer Regulatoren unterworfen waren. War die Bedingung völlig gleicher Verhältnisse nicht zu erfüllen, so konnte der Verschiedenheit mit genügender Annäherung in der Weise Rechnung getragen werden, dafs die Arbeit einer jeden Maschine für die Versuche, während welcher sie nicht indizirt wurde, durch Multiplikation der bei der Indizirung gefundenen Arbeitsstärke mit dem Verhältnisse der zugehörigen Produkte: Tourenzahl mal mittlerer Kesselspannung ermittelt wurde. Zur Kontrole für dieses, natürlich nur bei geringen Abweichungen zulässige Verfahren mufste sich dann für alle drei Hauptversuche die nämliche Gesammtarbeit ergeben, da die Tourenzahl der Transmissionswelle konstant gefunden wurde.

Um auch die effektive, am Umfange der Riemscheiben der Dynamomaschinen gemessene Arbeit ermitteln zu können, wurde ein Leerlaufsversuch mit der ganzen Transmission und den drei Dynamomaschinen, letztere elektrisch ausgeschaltet, durch eine der drei Dampfmaschinen ausgeführt und endlich die letztere noch vollständig isolirt und die Leergangsarbeit der Maschine für sich gleichfalls durch Indizirung bestimmt. Man durfte wohl davon absehen, diese Bestimmung für alle drei Maschinen durchzuführen, da sie in jeder Beziehung ganz übereinstimmend gebaut sind.

Aus lokalen Gründen mufste von einem Bremsversuche mit einer der Dampfmaschinen abgesehen werden; die Versuche beschränkten sich daher auf Indizirung und Messung des Kohlenkonsums bei vollem Betriebe; mit

[1]) Siehe Annuaire de la Soc. Mét. de France, 29 Année 1881, S. 159. Der Preis betragt circa 90 Francs.

[2]) Mitgetheilt von der Deutschen Edison-Gesellschaft. D. Red.

Digitized by Google

der Ausführung waren unter der Leitung des Berichterstatters und unter Mitwirkung des Ingenieurs der Edison-Gellschaft, Herrn Seubel, die Herren Ingenieur A. Negele, Assistent für Maschinenlehre an der technischen Hochschule, und Baur, Ingenieur des bayerischen Dampfkesselrevisionsvereins beschäftigt.

Die bei den Versuchen benutzten vier Indikatoren (zwei Elliot'sche am kleinen und zwei Rosenkranz'sche am grofsen Zylinder), dem Laboratorium für Maschinenlehre an der technischen Hochschule gehörig, wurden nach Beendigung der Versuche in der Prüfungsstation des genannten Laboratoriums unter Dampfdruck auf die Richtigkeit ihrer Federmafsstäbe untersucht bezw. die Skalen direkt durch Vergleichung mit einem offenen Quecksilbermanometer festgestellt. Die erhaltenen Diagramme wurden mit dem Amsler'schen Planimeter ausgemessen; zur Bestimmung der Tourenzahl dienten gewöhnliche, mit der Schieberstange des Niederdruckzylinders verbundene Tourenzähler, welche zu Anfang und zu Ende des Versuches abgelesen wurden. Aufserdem wurde die Konstanz der Tourenzahlen häufig durch direkte Beobachtung kontrolirt.

In Folgendem sind die Ergebnisse der Beobachtungen und die daraus abgeleiteten Resultate zusammengestellt:

Dimensionen der Maschinen.

	Kleiner Zylinder	Grofser Zylinder
Durchmesser	203,1 mm	323,8 mm
Hub	0,4064 m	0,4064 m
Kolbenfläche	324,19 qcm	823,46 qcm
Fläche der Kolbenstange (einseitig)	11,64 qcm	11,64 qcm
Konstante der Maschine $\frac{F.s}{60.75}$ vorn	0,028235	0,07331
hinten	0,029485	0,07347

Dampfüberdruck im Kessel 8 kg für den Quadratzentim.

Bei den Versuchen mit voller Beleuchtung brannten im Ganzen 556 sechszehnkerzige (A-) und 106 achtkerzige (B-) Lampen. Davon entfallen auf die Bühnenbeleuchtung 470 (A-) Lampen.

Tabelle I.

			Maschine No. 1	Maschine No. 2	Maschine No. 3
Zeit des Versuches			6. Juli Vm.	5. Juli Nm.	6. Juli Nm.
Dauer des Versuches in Minuten			90	90	90
Mittlerer Dampfüberdruck im Kessel in Pfund engl. für den Quadratzoll engl.			117	116	113,8
Mittl. Tourenzahl in der Minute			116,7	118	114,4
Mittlere indizirte Spannung aus 20 Diagrammen in Kilogrammen für den Quadratzentimeter	kl. Zyl.	vorn	1,83	2,51	2,55
		hint.	2,01	3,19	2,64
	gr. Zyl.	vorn	0,66	0,90	0,74
		hint.	0,74	0,98	0,81
Indizirte Arbeit in Pferdestärken zu 75 mkg	kl. Zyl.	vorn	6,03	8,39	8,14
		hint.	9,94	11,37	8,84
	gr. Zyl.	vorn	5,65	7,78	6,19
		hint.	6,41	8,60	6,89
Totalleistung	kl. Zyl.		15,97	19,76	17,05
	gr. Zyl.		12,07	16,38	13,08
Zusammen			28,04	36,14	30,16

Die Tabellen I bis III enthalten die Ergebnisse der drei Hauptversuche bei normalem Betriebe; wie Tabelle III zeigt, trifft die oben erwähnte Kontrole, dafs die Gesammtarbeit an allen drei Versuchen nahezu gleich sein soll, sehr angenähert zu, so dafs der sich ergebende Mittelwerth im Weiteren adoptirt werden kann.

Tabelle II.

Produkte der mittleren Touren und Dampfspannungen.

	Maschine No. 1	Maschine No. 2	Maschine No. 3
Donnerstag, den 5. Juli Nachm.	117,8 119,7	118,116	115,4 117,6
Freitag, den 6. Juli Vorm.	116,7 117	116,8 123,5	114,4 117,1
Freitag, den 6. Juli Nachm.	117 120,1	116,6 120,8	114,4 113,8

Die unterstrichenen Werthe sind diejenigen, welche sich bei Indizirung der betreffenden Maschine ergeben haben.

Tabelle III.

Berechnete Leistungen der einzelnen Maschinen.

Zeit des Versuches	Maschine No. 1	Maschine No. 2	Maschine No. 3	Total	Mittel
5. Juli Nachm.	28,96	36,14	31,44	96,54	96,6
6. Juli Vorm.	28,74	37,98	31,03	97,75	
6. Juli Nachm.	28,86	37,19	30,16	96,20	
Mittel	28,61	37,10	30,87		

Der Leergangsversuch mit der Dampfmaschine allein wurde, um grofsere Diagramme zu erhalten, bei niedriger Kesselspannung ohne Drosselung ausgeführt und ergab folgende Resultate:

Tabelle IV.

Dauer des Versuches			15 Min.
Mittlere Tourenzahl			117
Mittlere indizirte Spannung	kleiner Zyl.	vorn	0,83
		hinten	0,76
	grofser Zyl.	vorn	— 0,66
		hinten	— 0,63
Indizirte Arbeit in Pferdestärken	kleiner Zyl.	vorn	2,75
		hinten	2,81
	grofser Zyl.	vorn	— 0,51
		hinten	— 0,16
Total	kleiner Zylinder		5,56
	grofser Zylinder		— 0,78
Zusammen			4,6

Für die übrigen Maschinen kann die Leerlaufarbeit, wenn man von dem geringfügigen Umstand absieht, dafs der Versuch nicht bei vollem Kesseldrucke, sondern mit reduzirter Spannung ausgeführt wurde, einfach der Tourenzahl proportional gesetzt werden, wonach sich Tab. V. berechnet.

Um mit Hülfe der gewonnenen Daten die effektive, an die Transmission abgegebene Arbeit zu berechnen, mufs der Koeffizient der zusätzlichen Reibung angenommen werden, da die experimentelle Ermittelung desselben durch einen Bremsversuch nicht geschehen konnte. Wir setzen dafür den Werth 0,10, jedenfalls als Minimalwerth

Digitized by Google

zu betrachten, damit ergiebt sich nun als Hauptwerth die bei voller Beleuchtung effektiv an die Transmission abgegebene Arbeit in Pferdestärken:

$$N_e = \frac{96{,}6 - 13{,}7}{1{,}10} = 75{,}14 \text{ P.S.}$$

somit entfallen für die effektive Pferdestärke an den Schwungradern der Dampfmaschinen gerechnet:

$$\frac{609}{75{,}14} = 8{,}08 \text{ A-Lampen.}$$

Tabelle V.

Leergangsarbeiten während der Hauptversuche.

Zeit des Versuches	Maschine No. 1	Maschine No. 2	Maschine No. 3	Zusammen	Mittel
5. Juli Nachm. ..	4,63	4,64	4,49	13,76	13,71
6. Juli Vorm. ...	4,62	4,67	4,40	13,69	
6. Juli Nachm. ..	4,62	4,58	4,56	13,71	

Um die ganze Transmission einschliefslich der leergehenden Dynamomaschinen zu treiben, wurde die Maschine No. 3 benutzt; die Ergebnisse zeigt:

Tabelle VI.

Dauer des Versuches			30 Min.
Mittlere Tourenzahl			117,15
Mittlere indizirte Spannung in Kilogrammen für den Quadratzentimeter	kl. Zyl.	vorn	1,68
		hinten	1,51
	gr. Zyl.	vorn	0,016
		hinten	[illegible]
Indizirte Arbeit in Pferdestärken	kleiner Zyl.	vorn	5,52
		hinten	5,10
	grofser Zyl.	vorn	0,14
		hinten	[illegible]
Total	kleiner Zylinder		10,77
	grofser Zylinder		0,55
Zusammen			11,32

Addirt man hierzu die auf obige Tourenzahl berechneten Leergangsarbeiten der beiden anderen Dampfmaschinen mit $2 \cdot 4{,}61 = 9{,}14$ Pferdestärken und bedenkt man, dafs durch das Hinzukommen der durch die Riemenspannung vermehrten Lagerreibung die Gesammtsumme noch etwas erhöht werden mufs, so findet sich die totale Leergangsarbeit (3 Dampfmaschinen-Transmissionen und 3 Dynamomaschinen) bei 117,5 Touren der Dampfmaschine zu 21,0 Pferdestärken. — Sieht man diesen Werth als Mittelwerth für die drei Hauptversuche an und behält man für die Transmission den gleichen Koëffizienten der zusätzlichen Reibung bei, wie für die Dampfmaschinen, so berechnet sich hieraus der effektiv unter Abzug sämmtlicher Leergangsarbeiten für die Beleuchtung verwendete Effekt zu:

$$\frac{96{,}6 - 21{,}0}{1{,}1} = 68{,}7 \text{ P.S.}$$

somit für die effektive Pferdestärke nach obiger Definition gleich:

$$\frac{609}{68{,}7} = 8{,}86 \text{ A-Lampen.}$$

Hiermit war der eigentliche Hauptzweck der Versuche — mit der durch die Schätzung der Zusatzreibung bedingten geringen Unsicherheit — erreicht; es wurden jedoch bei der Gelegenheit auch noch Untersuchungen über den Kraftbedarf bei verfinsterter Bühne angestellt, welche zu einem interessanten Ergebnifs führten.

Versuche bei verfinsterter Bühne.

Von den sämmtlichen 609 A-Lampen wurden 470 Stück — die ganze Bühnenbeleuchtung — auf das geringste Mafs von Lichtstärke gebracht, während die übrigen 139 mit normaler Stärke brannten. — Einmal wurde dieser Versuch so ausgeführt, dafs eine einzige Dampfmaschine (No. 3) und eine Dynamomaschine (die beiden anderen gingen leer mit) in Betrieb waren, das andere Mal dagegen so, dafs im Anschlufs an die drei Hauptversuche je noch eine halbe Stunde lang mit allen drei Dampfmaschinen und sämmtlichen Dynamomaschinen die nämliche Leistung ausgeübt wurde.

In Tabelle VII sind zunächst die auf den ersteren Modus bezüglichen Resultate zusammengestellt:

Tabelle VII.

Dauer des Versuches			30 Min.
Mittlere Tourenzahl			114,[illegible]
Mittlere indizirte Spannung in Kilogrammen für den Quadratzentimeter	kl. Zyl.	vorn	2,[illegible]
		hinten	2,15
	gr. Zyl.	vorn	0,64
		hinten	0,83
Mittlere Leistung in Pferdestärken	kleiner Zyl.	vorn	8,91
		hinten	9,19
	grofser Zyl.	vorn	7,02
		hinten	7,88
Total	kleiner Zylinder		18,[illegible]
	grofser Zylinder		14,90
Zusammen			33,[illegible]

somit effektiv an die Transmission abgegeben

$$\frac{33{,}[illegible] - 4{,}5[illegible]}{1{,}1[illegible]} = 25{,}[illegible] \text{ P.S.}$$

Ein wesentlich anderes Resultat ergiebt dagegen die andere Betriebsmethode, deren Resultate zunächst in Tabelle VIII zusammengestellt sind, welche der Tabelle I entspricht.

Tabelle VIII.

			Maschine No. 1	Maschine No. 2	Maschine No. 3
Zeit des Versuches			6. Juli Vm.	5. Juli Nm.	6. Juli Nm.
Dauer des Versuches			30 Min.	30 Min.	30 Min.
Mittlere Tourenzahl			115,5	118,[illegible]	113,[illegible]
Mittl. indizirte Span. in Kilogr. für d. Quadratzentimeter	kl. Zyl.	vorn	1,36	2,[illegible]3	1,34
		hinten	1,92	2,39	1,43
	gr. Zyl.	vorn	0,23	0,84	0,30
		hinten	0,134	0,[illegible]	0,31
Mittl. indizirte Leistung in Pferdestärken	kl. Zyl.	vorn	4,43	6,[illegible]5	5,88
		hinten	6,49	8,[illegible]7	4,[illegible]4
	gr. Zyl.	vorn	1,95	5,55	2,49
		hinten	2,01	6,[illegible]5	2,[illegible]3
Total	kleiner Zylinder		3,96	11,[illegible]0	5,[illegible]8
	grofser Zylinder		10,94	15,[illegible]5	10,6[illegible]
Zusammen			14,88	26,[illegible]5	15,6[illegible]

Weil die Maschinen in diesem Falle mit gedrosseltem Dampf arbeiteten, ist die oben befolgte Methode zur Berechnung der Leistungen an den Tagen, wo die betreffende Maschine nicht arbeitete, nicht mehr anwend-

Digitized by

bar, und es bleibt nichts übrig, als die Summe der drei durch Indizirung gefundenen Arbeitsstärken, also den Betrag von 57,4 Pferdestärken als Mittelwerth direkt anzunehmen.

Rechnet man nun auch für diesen Fall die effektiv an die Transmission abgegebene Arbeit, so ergiebt sich die Zahl von:

$$\frac{57{,}4 - 13{,}7}{1{,}1} = 39{,}7 \text{ P.S,}$$

also um

$$39{,}7 - 25{,}9 = 13{,}8 \text{ P.S}$$

mehr als im vorigen Falle.

Wenn auch zugegeben werden mufs, dafs den Zahlen noch eine gewisse Unsicherheit anhaftet, so viel geht unzweifelhaft daraus hervor, dafs es wesentlich ökonomischer ist, bei verfinsterter Bühne eine einzige Dynamomaschine voll zu beanspruchen, als dieselbe Leistung auf drei Dynamomaschinen zu vertheilen, von welcher dann jede wegen ihrer geringen Beanspruchung mit sehr niedrigem Wirkungsgrad arbeitet.

Was endlich den Kohlenverbrauch anlangt, so betrug derselbe für die Stunde 161 kg (ohne Abzug von Asche), also für die Stunde und indizirte Pferdestärke:

$$\frac{161}{96{,}6} = 1{,}66 \text{ kg}$$

oberbayerischer Stückkohle.

Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren.

Von J. H. GLADSTONE und A. TRIBE.

(Aus Telegraphic Journal, Bd. 12, No. 283. Vergl. 1883, Seite 13.)

1. Einflufs der Säure. In unserer Mittheilung über das Laden des Elementes (Elektrotechnische Zeitschrift, Bd. 3, S. 198) zeigten wir, dafs bei der Elektrolyse der verdünnten Schwefelsäure zwei gänzlich verschiedene Reaktionen stattfinden können. Ist der angewandte Strom von geringer Dichtigkeit, so bedeckt sich das positive Metall mit einem dünnen Ueberzuge von schwefelsaurem Bleioxyd, bei stärkerem Strome schlägt sich Bleiüberoxyd darauf nieder. Dieses letztere findet natürlich bei der gewöhnlichen Bildung einer Planté-Batterie statt. So hängt also die chemische Veränderung, welche auf der positiven Elektrode vor sich geht, in einem gewissen Umfange von der Stärke des Stromes ab.

Es erschien nun sowohl von theoretischem wie von praktischem Interesse, zu bestimmen, ob die chemische Veränderung auch durch die Stärke der benutzten Säure beeinflufst würde. Um dies zu erforschen, stellten wir Versuche an, welche darin bestanden, einen Strom von gleichmäfsiger Stärke — ungefähr 1 Ampère — durch Bleielektroden von 12 Quadratzoll zu leiten. Bei jedem Versuche änderten wir die Stärke der Schwefelsäure und berechneten jedesmal die Menge des Sauerstoffes, welcher von der positiven Elektrode gebunden wurde. Die Berechnungen wurden für je 5 Minuten angestellt und die Versuche für jeden einzelnen Fall mehr als einmal gemacht, da die Ergebnisse nicht sehr gleichmäfsig zu sein pflegen. Hier folgen die Ergebnisse unserer Beobachtungen:

Stärke der Säure	Experiment	Prozente des gebundenen Sauerstoffes: Erste 5 Minuten	Zweite 5 Minuten	Dritte 5 Minuten	Vierte 5 Minuten	Total
1 : 5	I	38,1	28,6	28,6	33,3	128,6
	II	39,5	30,1	25,5	30,1	125,5
1 : 10	I	43,4	38,5	29,5	34	145,3
	II	44,1	39,3	29,3	34,9	147,6
1 : 50	I	48,3	39,6	35,3	22,4	145,6
	II	46,1	43,9	23	30	143,1
	III	54	40	35,3	35,5	165
1 : 100	I	42	38,3	33,9	29,5	143,7
	II	42,4	40	37,8	35,5	155,7
	III	51,1	44,1	34,9	34,9	165,1
1 : 500	I	46,6	32,6	27	27	132,6
	II	46,4	27	27	18	118,4
1 : 1000	I	90,6	81,1	76,4	57,5	305,6
	II	90,8	77	72,3	63,1	303,1

Es geht also aus den Versuchen hervor, dafs die starke Schwefelsäure (1 : 5) nicht ganz so günstig für die Wirksamkeit ist, wie die schwächeren Lösungen (1 : 10), dagegen scheint zwischen dieser letzteren und den Mischungen, die das Verhältnifs bis zu 1 : 500 zeigen, kein grofser Unterschied betreffs des gebundenen Sauerstoffes und der Zerstörung der Platte zu sein. Letztere bewies durch ihr Aussehen, dafs bei jedem Versuche nur Bleiüberoxyd gebildet worden war. Bei einer Verdünnung der Schwefelsäure mit 1000 Theilen Wasser verdoppelte sich die Menge des gebundenen Sauerstoffes und die Durchlöcherung der Platte nahm in demselben Mafse zu, während die chemische Thätigkeit sehr verschieden war. An einzelnen Stellen der Elektrode zeigten sich Streifen einer Mischung, die augenscheinlich aus gelbem und chokoladefarbenem Oxyd bestand, an anderen sah man eine weifse Masse, welche sich leicht ablöste und in der Flüssigkeit Wolken bildete. Da, wo dies letztere stattfand, war die Platte am meisten zerfressen. Diese weifse Masse ergab bei der Analyse $SO_4 = 73{,}6\,\%$ schwefelsauren Bleioxyds und erweckte die Idee, dafs sie ein basisches schwefelsaures Salz sei von der Zusammensetzung $2\,PbSO_4\,PbO$, welche $73{,}1\,\%$ schwefelsauren Bleioxyds entsprechen würde. Da nun die Oxydirung des Bleis nothwendig ist und die Zerstörung der Platte vermieden werden mufs, so darf man die sehr verdünnte Säure nicht benutzen, und wir haben bereits bewiesen, dafs das Blei einfach in Oxydhydrat verwandelt und ohne Nutzen zerstört wird, wenn die Schwefelsäure ganz aus der Lösung entfernt ist, wie das manchmal in einem Akkumulator vorkommt.

Digitized by Google

2. Funktion des Wasserstoffes. Bei der Bildung einer Sekundär-Batterie sieht man nach der vollständigen Reduktion des Oxyds oder schwefelsauren Salzes in metallisches Blei Bläschen von Wasserstoffgas von der Bleiplatte aufsteigen. Man hat angenommen, dafs ein Theil derselben von dem Blei okkludirt wird oder mit ihm in Verbindung tritt, und man hat geglaubt, dieser Wasserstoffverbindung eine wichtige Rolle in der nachfolgenden Erzeugung der elektromotorischen Kraft zuschreiben zu müssen. Es schien daher wünschenswerth, durch Versuche Gewifsheit darüber zu erhalten, ob Wasserstoff hierbei absorbirt wird. Das Verfahren, welches wir wählten, um das festzustellen, gründete sich auf die Beobachtung von Graham, dafs Wasserstoff, welcher mit Palladium verbunden ist, Kalium-Eisen-Cyanid in Kalium-Eisen-Cyanür reduzirt, und dafs das Element im okkludirten Zustande gewöhnlich eine gröfsere chemische Thätigkeit entwickelt. Wir hatten vorher festgestellt, dafs Wasserstoff, verbunden mit anderen Elementen, wie Platina, Kupfer und Kohle, im Stande ist, chlorsaures Kali in Chlorid zu reduziren. Da diese Methode verläfsliche Resultate zu ergeben schien, benutzten wir sie bei unseren Versuchen. Es stellte sich aber bald heraus, dafs die Menge des mit dem reduzirten Blei verbundenen Wasserstoffes sich kaum abschätzen läfst. Mag die Menge desselben aber auch immerhin sehr unbedeutend sein, so ist es doch keineswegs unmöglich, dafs er die Ursache der aufserordentlich grofsen elektromotorischen Kraft ist, welche sich in den ersten Momenten bei der Entladung einer vollständig geladenen Batterie zeigt, die man eben aus dem Stromkreise des ladenden Stromes entfernt hat. Diese Erscheinung kann indessen auch, wie Planté meint, von dem gasigen Wasserstoff selbst herrühren. Die hauptsächliche, wenn nicht einzige Funktion von dem Wasserstoff des Wassers oder der Schwefelsäure ist daher, die Bleiverbindungen zu reduziren.

In Bezug auf die geringe Menge des okkludirten Wasserstoffes ist Professor Frankland kürzlich mit Hülfe eines gänzlich von dem unseren verschiedenen Verfahrens zu denselben Schlüssen gekommen wie wir.

3. Entwickelung von Sauerstoff aus der Ueberoxydplatte. Nach einer Beobachtung von Planté steigt unmittelbar nach dem Ausschalten seiner Batterie aus dem ladenden Strome von der negativen Platte etwas Gas auf. Er schreibt diese Erscheinung einer Zersetzung des Wassers zu, welche durch lokale Ströme zwischen dem Ueberoxyd und der darunter liegenden, mit demselben in Kontakt befindlichen Platte herbeigeführt wird. Die Erklärung, welche wir in unserer ersten Abhandlung von der auf den negativen Platten vor sich gehenden lokalen Thätigkeit gaben, erwähnt weder das Aufsteigen von Wasserstoff-, noch das von Sauerstoffgasen. Vielleicht ist es aber doch von Interesse, die Natur und womöglich auch den Ursprung des von Planté erwähnten Gases zu kennen.

Wir stellten darüber Untersuchungen an und fanden, dafs die Entwickelung des Gases auf der negativen Planté-Platte sehr gering war und nach kurzer Zeit aufhörte, aber viel bemerkbarer wurde, wenn man die Temperatur der elektrolytischen Flüssigkeit erhöhte. Um eine zur Prüfung genügende Menge von Gas zu erhalten, bereiteten wir eine Platte nach der Vorschrift von Faure, versahen sie mit einer Vorrichtung, um das Gas aufzufangen, und erhitzten die Platte in verdünnter Säure. Die so erzeugte Menge an Gas war, mit derjenigen des Ueberoxyds verglichen, zwar noch immer sehr gering, aber doch genügend, um bestätigen zu können, dafs es Sauerstoff sei. Dann erhitzten wir etwas von dem elektrolytischen Ueberoxyd, getrennt von der Platte, und bemerkten wieder eine ähnliche Entwickelung von Gas, welches sich bei der Prüfung auch als Sauerstoff erwies, also nicht von der lokalen Thätigkeit herrührte.

Das Gas riecht gewöhnlich etwas nach Ozon, und als wir die verdünnte Säure zwischen den Platten einer Planté-Batterie untersuchten, fanden wir Spuren einer Masse, welche übermangansaures Kali bleichte und entweder Ozon oder Wasserstoff-Ueberoxyd ist.

Das von Planté bemerkte Gas kann sehr wohl sich aus dem Sauerstoff entwickeln, welcher während der Bildung der Batterie in Menge von der Ueberoxydplatte aufsteigt. Man braucht nur vorauszusetzen, dafs etwas davon auf dem Blei-Ueberoxyd verdichtet und nach und nach eliminirt wird, wenn die ihn umgebenden Bedingungen sich ändern. Man kann aber auch eine andere Erklärung annehmen. Wenn sich nämlich wirklich Wasserstoff-Ueberoxyd in der Flüssigkeit bildet, so wird es seinen bekannten Einfluss auf höhere Oxyde und sich selbst ausüben und sie und sich selbst zugleich reduziren. Als Thatsache führen wir an, dafs sich Sauerstoff entwickelt, wenn man Blei-Ueberoxyd in Wasserstoff-Ueberoxyd taucht.

4. Temperatur und lokale Thätigkeit. Planté hat kürzlich darauf hingewiesen, dafs eine Erhöhung der Temperatur die Bildung seiner Sekundär-Batterie erleichtert (Comptes rendus, August 1882, S. 418). Der Charakter der chemischen Veränderungen, welche auf der negativen Platte stattfinden, leitete uns auf den Gedanken, dafs die Beschleunigung in der Bildung wahrscheinlich von einer erhöhten chemischen Thätigkeit herrühre. Versuche bewiesen die Richtigkeit unserer Vermuthung. Paare von gleichen negativen Planté-Platten, welche wir bei 11 bezw. 50° C. in Ruhe liefsen, zeigten, dafs die Bildung des weifsen, schwefelsauren Salzes bei der höheren Temperatur

Digitized by Google

sichtlich schneller vor sich gehe als bei der niedrigeren. Dasselbe beobachteten wir auch bei Platten, welche nach Faures Vorschrift zubereitet waren. So fanden wir, dafs zwei gleiche Platten, welche während einer Stunde bei 11 bezw. 50° C. in Ruhe gehalten wurden, 2,6 bezw. 7,4 % schwefelsaures Blei durch die lokale Thätigkeit bildeten. Bei zwei anderen Platten waren die Verhältnisse 7,6 bezw. 9,5. Diese Beobachtungen schliefsen natürlich keineswegs aus, dafs eine Erhöhung der Temperatur die anderen chemischen Veränderungen erleichtern könne, welche bei der Bildung einer Blei- und Blei-Oxyd-Batterie stattfinden.

Pettenkofers Gutachten über die elektrische Beleuchtung.

Die Deutsche Edison-Gesellschaft hat sich von Prof. Pettenkofer das nachstehende Gutachten über die Beleuchtung des Königlichen Residenztheaters in München erstatten lassen:

Bei den auf Ihren und des Herrn Prof. Dr. Ernst Voit Wunsch im Königl. Residenztheater dahier vom Hygienischen Institute vorgenommenen vergleichenden Untersuchungen zwischen Gasbeleuchtung und elektrischer Beleuchtung wurde die Temperatur und der Kohlensäuregehalt der Luft gleichzeitig im Parquet, im I. und im III. Range (Galerie) ermittelt und wurden diese Bestimmungen sowohl bei leerem Hause, als auch während der Theatervorstellungen vorgenommen.

Ich kann vorerst nur auf die Resultate der Temperaturbeobachtung bei beiden Beleuchtungsarten Gewicht legen. Die Kohlensäure-Beobachtungen haben namentlich bei besetztem Hause ein Resultat ergeben, dessen Konstatirung noch eine gröfsere Anzahl von Versuchen und an mehreren Punkten des Theaters erheischt.

Bei leerem Hause waren nie mehr als 10 bis 15 Personen auf der Bühne und im Zuschauerraume zugegen, der Vorhang blieb offen und wurde sowohl die Bühne als auch der Zuschauerraum über eine Stunde lang in voller Beleuchtung erhalten. Die Temperatur wurde an den genannten drei Stellen von 5 zu 5 Minuten beobachtet.

Bei besetztem Hause waren nach Ausweis der Theaterkasse jedesmal zwischen 500 und 600 Personen im Zuschauerraum anwesend und wurden die Thermometer von 10 zu 10 Minuten beobachtet.

Die Temperatur stieg sowohl bei leerem als auch bei besetztem Hause vom Minimum am Anfange mit ganz unbedeutenden einzelnen Gegenschwankungen bis zum Maximum am Ende, und finden sich die Zahlen und die Differenzen zwischen Maximum und Minimum in beifolgender Tabelle angegeben.

Es geht daraus zur Evidenz hervor, wie verhältnifsmäfsig wenig die Luft durch die elektrische gegenüber der Gasbeleuchtung erhitzt wird. Selbstverständlich ist der Unterschied bei leerem Hause am grofsten; bei besetztem Hause kommen neben der von den Zuschauern und Mitspielern entwickelten Wärme noch mancherlei Störungen vor. Der Zuschauerraum ist vor Beginn der Vorstellung voll beleuchtet, die Bühne nicht; während des Aktes wird die Beleuchtung des Zuschauerraumes sehr reduzirt und die auf der Bühne nach Bedürfnifs gesteigert; im Zwischenakt ändert sich das Verhältnifs wieder ins Gegentheil um, und lassen sich diese Umänderungen quantitativ nicht gut verfolgen.

Zum genaueren Vergleich eignen sich daher streng genommen nur die Resultate bei leerem Hause, wo während der Versuchsdauer an der Stärke der Beleuchtung der Bühne und des Zuschauerraumes nichts geändert wurde und der Vorhang immer aufgezogen blieb.

Aus diesen Versuchen sieht man, dafs bei leerem Hause die Differenz in der Temperaturerhöhung im obersten Range bei Gasbeleuchtung zehnmal (9,2 : 0,9) grofser ist als bei elektrischer Beleuchtung. In den unteren Raumen des Hauses werden die Differenzen selbstverstandlich kleiner.

Auch bei besetztem Hause beträgt die Differenz noch 6° C., indem auf der Galerie bei Gasbeleuchtung 29° C. (= 23,2° R.) und bei elektrischer Beleuchtung 23° C. (18,4° R.) beobachtet wurde. Bei elektrischer Beleuchtung war die Temperatur im III. Range (23° C.) nicht einmal so hoch wie bei Gasbeleuchtung schon im I. Range.

Es darf noch darauf aufmerksam gemacht werden, dafs bei den Versuchen mit Gasbeleuchtung die Temperatur im Freien niedriger war, als bei den Versuchen mit elektrischer Beleuchtung, so dafs also letztere jedenfalls nicht im Vortheile war.

Die Kohlensäure der Luft anlangend, kann ich nur bemerken, dafs bei leerem Hause die wesentlich nur von den Gasflammen stammende Kohlensäurevermehrung sich gleichfalls in einem ähnlich steigenden Grade bemerkbar machte, wie die Temperatur. Zu Anfang des Versuchs war der Kohlensäuregehalt der Luft

	im Zuschauerraum . . .	0,4 pro Mille,
bei Gasbeleuchtung nach einer halben Stunde:		
	im Parquet	0,5 - -
	im I. Range	1,1 - -
	im III. Range	1,4 - -
bei Gasbeleuchtung nach einer weiteren halben Stunde:		
	im Parquet	0,6 - -
	im I. Range	1,0 - -
	im III. Range	2,0 - -
bei elektrischer Beleuchtung:		
Anfangs		0,4 - -
nach einer Stunde	im Parquet	0,5 - -
- - -	I. Range	0,5 - -
- - -	III. Range	0,6 - -

Da die elektrische Beleuchtung nach Edison gar keine Kohlensäure liefert, so mufs diese geringe Kohlensäurevermehrung bei elektrischer Beleuchtung der Gegenwart von einigen Arbeitern auf der Bühne und von den die Beobachtungen Ausführenden zugeschrieben werden. Bei besetztem Hause hätte man eine ebenso merkliche Differenz im Kohlensäuregehalte der Luft zwischen Gas- und elektrischer Beleuchtung erwarten mögen wie bei leerem Hause, die sich aber nicht ergeben hat.

Bei besetztem Hause betrug das beobachtete Kohlensäure-Maximum

bei Gasbeleuchtung . . . . . 2,3 pro Mille,
- elektrischer Beleuchtung . . 1,8 - - .

Der Ursachen dieses scheinbaren Widerspruches sind jedenfalls mehrere. Die Kohlensäure stammte aus zwei Quellen, die nicht immer gleichmäfsig flossen: einmal von den Gasflammen, dann von den Menschen im Zuschauerraum und auf der Bühne. Akt und Zwischenakt bringen sowohl auf der Bühne als auch im Zuschauerraum unkontrolirbare Wechsel hervor. Ferner ändert sich der Luftwechsel im Zuschauerraume, je nachdem sich Logenthüren öfter oder seltener, mehr oder weniger weit öffnen und schliefsen. Ferner bewirkt die Temperaturdifferenz zwischen Theater und freier Luft, z. B. die gröfsere Hitze bei Gasbeleuchtung, naturgemäfs eine verstärkte Ventilation, wozu namentlich auch der Gaskronlüster im Zuschauerraume beiträgt. Bei elektrischer Beleuchtung ist entsprechend der geringen Temperaturdifferenz zwischen innen und aufsen auch ein geringerer Luftwechsel bedingt, weshalb die von den Menschen erzeugte Kohlensäure nicht in dem Mafse wie bei der Gasbeleuchtung entweicht. Die bei Gasbeleuchtung verstärkte Ventilation wird auch die Ursache sein, weshalb bei besetztem Hause

Digitized by Google

der Unterschied der Temperaturen zwischen Gas- und elektrischer Beleuchtung nicht so grofs gefunden wurde wie bei leerem Hause.

Aus den vorliegenden Untersuchungen lassen sich mit Bestimmtheit zwei Schlüsse ziehen: 1. dafs die elektrische Beleuchtung im hohen Grade die Ueberhitzung der Luft im Theater verhindert; 2. dafs sie allerdings an und für sich nicht im Stande ist, die Ventilation des Theaters entbehrlich zu machen, dafs sie aber eine geringere Ventilation desselben erfordert als die Gasbeleuchtung, bei welcher die Ventilation nicht nur gegen die Luftverderbnifs durch Menschen, sondern auch gegen die Hitze und die Verbrennungsprodukte der Flamme gerichtet werden mufs, während sie es bei elektrischer Beleuchtung nur mit dem Athem und der Hautausdünstung der Menschen und deren Folgen zu thun hat.

Dr. Max v. Pettenkofer,
Königl. Geheimer Rath und Professor.

Versuche im Residenztheater mit Gasbeleuchtung und elektrischer Beleuchtung.

Temperatur der Luft im Theater.

Gasbeleuchtung.

	I. Versuch. 2. Mai 1883. Leeres Haus. Temperatur im Freien 11,8° C.		
	Parquet	I. Rang	III. Rang
Minimum	15,2	16,2	16,2
Maximum	16,5	19,4	25,6
Differenz	1,3	3,2	9,4

	II. Versuch. 6. Mai. 1883. Volles Haus. Temperatur im Freien 11,5° C.		
	Parquet	I. Rang	III. Rang
Minimum	16,0	16,8	21,6
Maximum	22,2	23,6	29,0
Differenz	6,2	6,8	7,4

Elektrische Beleuchtung.

	III. Versuch. 29. Mai 1883. Leeres Haus. Temperatur im Freien 17,6° C.		
	Parquet	I. Rang	III. Rang
Minimum	16,6	17,2	17,6
Maximum	16,9	18,0	18,5
Differenz	0,3	0,8	0,9

	IV. Versuch. 10. Juni 1883. Volles Haus. Temperatur im Freien 15° C.		
	Parquet	I. Rang	III. Rang
Minimum	17,6	18,8	18,8
Maximum	19,6	23,0	23,0
Differenz	2,0	3,2	4,2

Ueber den Einfluss der künstlichen Beleuchtung auf die Luft in geschlossenen Räumen.

Ueber diesen Gegenstand hat Herr Dr. F. Fischer auf der diesjährigen Versammlung des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege werthvolle Mittheilungen gemacht, denen wir das Nachfolgende entnehmen:

Ueber die Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung liegen bereits Versuche vor von B. Zoch[1]) und F. Erismann[1]). Dieselben wurden jedoch in Räumen mit starkem natürlichen Luftwechsel ausgeführt, so dafs z. B. Erismann von den berechneten Kohlensäuremengen nur 1,3 bis 3,4 % fand. Solche Versuche können höchstens für den Raum einigen Werth haben, in welchem sie ausgeführt sind.

Legen wir für Leuchtgas die Analyse des hannoverschen Gases zu Grunde, so erfordert 1 cbm desselben zur Verbrennung 1,12 cbm Sauerstoff und giebt 0,52 cbm oder 1,13 kg Kohlensäure und 1,07 kg Wasserdampf. In entsprechender Weise stellt sich auch der Sauerstoffbedarf der übrigen Leuchtstoffe, so dafs die Veränderung der Luft durch diesen Sauerstoffverlust nicht in Betracht kommen kann gegen die Verunreinigung derselben durch die bei der Verbrennung entstehenden Mengen Kohlensäure und Wasserdampf, wie sie sich aus folgender Zusammenstellung ergiebt:

Leuchtstoffe	Proz. Zusammensetzung: Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	1 kg erfordert zur Verbrennung Sauerstoff kg	1 kg liefert: Kohlensäure kg	Wasser kg
Stearin	76,3	12,5	11,4	2,92	2,79	1,13
Rüböl	77,3	13,4	9,4	3,04	2,83	1,21
Talg	78,1	11,7	9,3	2,91	2,86	1,05
Walrath	81,6	12,8	5,6	3,24	2,99	1,15
Wachs	81,8	12,7	5,5	3,24	3,00	1,14
Erdöl	85,1	14,8	—	3,45	3,12	1,33
Paraffin	85,7	14,3	—	3,43	3,14	1,29

Nach den Versuchen der Pariser Kommission giebt 1 Pferdestärke im Lichtbogen bei Gleichströmen 71 bis 113, bei elektrischen Kerzen 25 bis 52 und bei Glühlicht 12 bis 22 Carcel. Zur Erzielung einer Leuchtkraft von 100 deutschen Vereinskerzen sind demnach für Bogenlicht 0,09 bis 0,15 Pferdestärke, für Glühlicht 0,46 bis 0,85 Pferdestärke erforderlich, entsprechend einer Wärmemenge von stündlich 57 bis 158 bezw. 290 bis 536 c; die in folgender Tabelle angegebenen Kosten derselben beziehen sich auf die Versuche in Strafsburg. Nach Versuchen von Schilling[2]) verbrennt die Pariser Carcellampe stündlich 42 g gereinigtes Rüböl, die Münchener Normalkerze 10,4 g Stearin, die deutsche Vereinskerze 7,7 g Paraffin, die englische Normalkerze 7,81 g Walrath. Die danach berechneten Mengen in folgender Tabelle sowie auch die nach den Angaben von Fr. Siemens und Rüdorff berechneten Leuchtgasmengen entsprechen somit möglichst günstigen Bedingungen. Die übrigen Angaben sind nach eigenen Versuchen berechnet.

Rechnet man nun 1 cbm Leuchtgas zu 18 Pf. (einschl. Zinsen und Amortisation für Leitung), 1 kg Erdöl zu 18 Pf., 1 kg Solaröl zu 19 Pf., Stearin und Paraffin zu 180, Talg zu 160, gereinigtes Rüböl zu 96, Walrath zu 350 und Wachs zu 400 Pf. (hannoversche Preise), so ergeben sich stündlich für 100 Kerzen Leuchtkraft die in der zweiten Spalte der Tabelle angegebenen Kosten; dieselben hängen natürlich, namentlich für die elektrische Beleuchtung, von örtlichen Verhältnissen ab.

Bezüglich der Verunreinigung der Luft kommen zunächst Kohlensäure und Wasser in Betracht. Aus den in der Tabelle zusammengestellten Zahlen ergiebt sich, dafs Solarol und Erdol am wenigsten Kohlensäure und Wasserdampf geben, Leuchtgas und Talg am meisten; bei dem Siemens'schen Regenerativbrenner werden sie nach aufsen geführt, kommen daher nicht in Betracht.

Um zu prüfen, ob die Zusammensetzung der Luft bei der künstlichen Beleuchtung auch durch Produkte der unvollständigen Verbrennung, Kohlenoxyd, Kohlenwasser-

[1]) Zeitschrift für Biologie, 1867, S. 117.

[1]) Zeitschrift für Biologie, 1876, S. 315.

[2]) 1 Carcel = 9,6 engl. Walrathkerzen = 8,7 Münchener Stearinkerzen = 9,8 deutsche Vereinskerzen aus Paraffin (vgl. Schilling, Gasbeleuchtung, S. 214).

Digitized by Google

Für die stündliche Erzeugung von 100 Kerzen sind erforderlich:			Dabei werden entwickelt:		
Beleuchtungsart	Menge	Preis derselben Pf	Wasser kg	Kohlensäure cbm bei 0°	Wärme c
Elektrische, Bogenlicht	0,09 bis 0,25 Pferdestärke	5,4 bis 12,3	0	0	57 bis 158
- Glühlicht	0,40 - 0,85 -	14,8 - 14,9	0	0	290 - 536
Leuchtgas, Siemens-Regenerativlampe	0,35 bis 0,56 cbm	6,3 - 10,1	—	—	etwa 1 500
- Argand	0,8 cbm (bis 2)	14,4	0,86	0,46	4 860
- Zweilochbrenner	2 - (bis 8)	36,0	2,14	1,14	12 150
Erdöl, grofser Rundbrenner	0,18 kg	5,0*)	0,37	0,44	3 360
- kleiner Flachbrenner	0,60 -	10,8	0,80	0,95	7 200
Solaröl, Lampe von Schuster & Baer	0,18 -	5,3	0,37	0,44	3 360
- kleiner Flachbrenner	0,60 -	11,4	0,80	0,95	7 200
Rüböl, Carcellampe	0,43 -	41,3	0,52	0,61	4 200
- Studirlampe	0,70 -	67,2	0,85	1,00	6 800
Paraffin	0,77 -	139	0,99	1,21	9 200
Walrath	0,77 -	270	0,89	1,17	7 960
Wachs	0,77 -	308	0,88	1,18	7 960
Stearin	0,91 -	166	1,04	1,30	8 940
Talg	1,00 -	160	1,05	1,45	9 700

*) Bei sogen. Kaiseröl 11 Pf.; die Preise für Solaröl sind im Steigen begriffen.

stoffe u. dergl., verunreinigt wird, wurden durch ein enges, etwa 2 cm tief in den Lampenzylinder eintauchendes Glasrohr mittels Aspirators etwa 12 l Verbrennungsgase angesaugt, zunächst durch Chlorcalcium und Kaliapparat, um Wasser und Kohlensäure zurückzuhalten, dann durch ein Rohr mit glühendem Kupferoxyd, nun wieder durch Chlorcalciumrohr und Barytwasser, schliefslich durch einen Gasmesser. Bei den mit Zylinder versehenen Lampen konnten auf diese Weise keine oder höchstens Spuren von Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff nachgewiesen werden, selbst wenn die Flammengröfse innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankte; sie traten aber auf, wenn die Flamme sehr stark verkleinert oder übermäfsig vergröfsert wurde. Sämmtliche bis jetzt nach dieser Richtung untersuchten Lampen führen einen grofsen Luftüberschufs zu. Flachbrenner für Solaröl und Erdöl geben bei normaler Flammenhöhe 4 bis 5 % Kohlensäure und etwa 15 % überschüssigen Sauerstoff, kleine Rundbrenner 5 bis 6, grofse 5 bis 8,5 % Kohlensäure und 9,3 bis 14 % Sauerstoff. Die aus dem inneren Zylinder der weiter unten beschriebenen sogen. hygienischen Normallampe entweichenden Gase enthielten z. B. bei 15 bis 16 Kerzen Leuchtkraft 5,- bei 21 Kerzen 8,3 % Kohlensäure; im ersten Falle wurden für je eine Kerze 3,1 g, im letzteren nur 0,18 g Erdöl (sogen. Kaiseröl) verbraucht. Argand-Brenner gaben 8 bis 16 % überschüssigen Sauerstoff. Je gröfser aber der Luftüberschufs ist, um so niedriger wird die Temperatur der Flamme, um so geringer auch die Leuchtkraft derselben, bis bei fortgesetzter Verkleinerung der Flamme die Temperatur schliefslich so niedrig wird, dafs ein Theil der Gase unvollständig verbrannt entweicht. Daraus erklärt sich, dafs Rüdorff mit dem Argand-Brenner II je nach der Flammengröfse 8,8 bis 125 l Leuchtgas für die Kerze verbrauchte, und dafs Erismann bei seinen erwähnten Versuchen durch theilweises Zukleben der Luftzufuhröffnungen bei einer Erdöllampe eine etwas gröfsere Leuchtkraft erzielte. Es dürfte sich daher empfehlen, die Luftzufuhr wenigstens bei gröfseren Brennern regulirbar zu machen.

Unmittelbar über der Spitze von Walrath- und Stearinkerzen bezw. Zweilochbrennern entnommene Gasproben ergaben bei völlig ruhiger Luft und normaler Flamme nur Spuren oder keine brennbaren Gase; sobald aber die Flamme flackerte, war die Verbrennung unvollständig.

Eine Verunreinigung der Luft durch Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe ist daher bei mit Zylindern versehenen Brennern nicht zu befürchten; Erdöllampen riechen nur, wenn die Flamme gar zu grofs oder zu klein, oder wenn die Lampe nicht rein gehalten wird. Bei allen freibrennenden Flammen ist dagegen, da völlig ruhige Luft selten zu erhalten sein wird, eine gröfsere oder geringere Luftverunreinigung durch Kohlenoxyd u. dergl. allerdings vorhanden. Für Leuchtgas kommt dazu, dafs bei schlechter Anlage oder nachlässiger Behandlung dieses direkt aus der Leitung in die Zimmerluft treten kann. Leuchtgas enthält ferner stets Schwefel, giebt also beim Verbrennen Schwefligsäure und Schwefelsäure, welche auf Zimmerpflanzen, vielleicht auch auf die Bewohner, nach A. Girard sogar auf die Fenstervorhänge durch Bildung von Hydrocellulose nachtheilig einwirken. Uebrigens kommen nicht selten auch schwefelhaltige Oele in den Handel, so dafs es jedenfalls gerathen ist, die Verbrennungsprodukte abzuführen.

Da für die Wärmeentwickelung der elektrischen Beleuchtung noch keine Messungen vorliegen, so wurde diese nach der aufgewendeten Stromarbeit berechnet (stündlich 1 Pferdestärke = 630 c). Bei den Regenerativbrennern bleibt je nach der Länge der Ableitung eine gröfsere oder geringere Menge der entwickelten Wärme in dem beleuchteten Raume, so dafs 1500 c wohl als Durchschnitt gelten kann. Nach Favre und Silbermann[1]) giebt Stearinsäure beim Verbrennen 9717 c, Walrath 10342 c. Bis für die übrigen Stoffe genaue Versuche vorliegen, wird man für Rüböl und Talg die Verbrennungswärme der Stearinsäure, für Wachs die des Walraths, für Erdöl, Solaröl und Paraffin aber 12000 c annehmen dürfen. Die für diese Stoffe in der Tabelle angegebenen Zahlen sind daher nur Näherungswerthe.

Berücksichtigt man, dafs bei der Beleuchtung mit Argand-Brennern für 100 Kerzen praktisch 1 bis 1,5 cbm Leuchtgas erforderlich sind, so liefert die gewöhnliche Gasbeleuchtung erheblich mehr Wärme als die Oelbeleuchtung, was um so weniger angenehm werden kann, als sich gleichzeitig auch mehr Kohlensäure, namentlich aber, was meist übersehen wird, weit mehr Wasserdampf bildet, welcher die Luft besonders schwül macht. Von den Kerzen ist Talg am unvortheilhaftesten.

Bei Arbeitslampen kommt aufser dieser Gesammtwärme noch die strahlende Wärme in Betracht. Schuster & Baer in Berlin (D. R. P. Kl. 4 No. 21870 vom 1. Februar 1882) umgeben bei ihrer sogenannten hygienischen Normallampe den gewöhnlichen Zylinder mit einem weiteren Zylinder, so dafs in Folge der durch die zwischen beiden aufsteigenden Luft bewirkten Wärmeabführung die Kuppel kühl gehalten wird. Bezügliche Messungen ergaben nun, dafs, während die Temperatur zwischen Zylinder und oberer

[1]) Annales de Chimie et de Physique, 1852, Bd. 34, S. 438.

Digitized by Google

Kuppelöffnung bei einem kleinen Rundbrenner von 4 Kerzen 54°, bei einem gröfseren von 14 Kerzen 65° betrug, das durch Asbest von dem inneren Zylinder getrennte Thermometer zwischen den Zylindern bei 20 Kerzen 111°, zwischen Kuppel und äufserem Zylinder nur 42° zeigte. Es wurde nun zur annähernden Bestimmung der strahlenden Wärme ein Geifsler'sches Normalthermometer, dessen kleines Quecksilbergefäfs mit Tusche etwas geschwärzt war, 15 cm vom Zylinder neben der Kuppel aufgehängt, zur Bestimmung der Lufttemperatur daneben ein gleiches Thermometer, welches durch eine Asbestplatte vor strahlender Wärme geschützt war. Bei 21,5° Lufttemperatur zeigte das geschwärzte Thermometer im Mittel 22,4°, nach Wegnahme des grofsen Zylinders 23,5°, nach Entfernung der Kuppel aber 29,1°, somit Temperaturunterschiede von 0,9, 2 und 7,6°. Der Doppelzylinder mäfsigt somit in der That die Wärmestrahlung der Lampenkuppel, nachdem diese selbst bereits den gröfsten Theil der von der Flamme gelieferten strahlenden Wärme zurückgehalten hat, wobei sie allerdings auch etwa 60 % der Lichtstrahlen abhält, was jedoch bei Arbeitslampen weniger in Betracht kommt, da hier namentlich die von der inneren Fläche der Kuppel reflektirten Lichtstrahlen in Frage kommen.

Bereits seit dem Jahre 1872 habe ich bei meiner Arbeitslampe über den gewöhnlichen Kniffzylinder einen schwach blauen weiteren Zylinder (von einem Argand-Brenner) gestellt. Die Leuchtkraft wird dadurch von 11 auf 10 Kerzen vermindert, das Licht aber angenehmer fürs Auge, und die strahlende Wärme 15 cm vom inneren Zylinder wird auf etwa 0,3° ermäfsigt, während sie ohne blauen Zylinder 1,8° und nach Wegnahme der Kuppel 4,2° betrug. 5 cm von einer englischen Normalwalrathkerze zeigte das Thermometer 5,1° über Lufttemperatur, nach Einschieben einer dünnen, farblosen Glasscheibe 3,5°, einer schwach blauen Scheibe 3,1°. Es dürfte sich daher empfehlen, auch bei der Lampe von Schuster & Baer dem äufseren Zylinder eine schwach blaue Farbe zu geben.

Wo es namentlich auf Billigkeit ankommt, ist somit Solaröl und Erdöl zu verwenden; gewöhnliche Gasbeleuchtung ist theurer und verunreinigt bei starker Wärmeentwickelung die Luft mehr, ist aber bequemer und namentlich für gröfsere Räume hübscher, wird daher auch ferner vielfach verwendet werden, wo sie nicht durch das elektrische Glühlicht verdrängt wird. Rüböl und Kerzen können nur in seltenen Fällen in Frage kommen. Wo es die sonstigen Umstände gestatten, ist jedenfalls die Beleuchtung mit sogen. Regenerativbrennern und Abführung der Verbrennungsprodukte, oder die elektrische Beleuchtung — namentlich mit Glühlampen unter Mitverwendung von Akkumulatoren, welche ein ruhiges und angenehmes Licht geben — allen anderen vorzuziehen, da sie die Luft nicht verunreinigen und die geringste Wärme geben.

Die Fernsprechanlage in Zürich.

Im Anschlufs an die auf S. 193 ff. enthaltene Beschreibung der Fernsprechanlage in Berlin lassen wir nachstehend einige Mittheilungen über die gleichem Zwecke dienende Anlage in Zürich folgen, welche der von Dr. V. von Wietlisbach in der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, 1882, Bd. 4, S. 339, veröffentlichten Beschreibung dieser städtischen Fernsprechanlage entnommen sind.

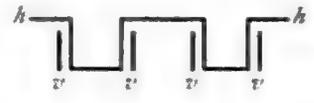
Die Anlage in Zürich enthält ebenfalls mehr als eine Zentralstation (Vermittelungsamt). Die erste Zentralstation wurde im Jahre 1880 gebaut und für 200 Theilnehmer eingerichtet; bis 400 wurden zur Noth in sie eingeführt, dann wurde eine zweite Zentralstation für 500 Theilnehmer im Süden der Stadt angelegt, weil mehr als die Hälfte der von der ersten Zentralstation ausgehenden Leitungen nach Süden lief.

Die Leitungen sind oberirdisch geführt. Die Gestänge wurden anfänglich von Holz gemacht, neuerdings aus Eisen; alle sind mit den Blitzableitern der Häuser verbunden bezw. mit besonderen Blitzableitern versehen. Als Leiter nahm man anfänglich 2 mm Stahldraht, jetzt (namentlich über Plätze und Strafsen hinweg) 1 mm Phosphorbronzedraht, dessen Festigkeit Verfasser zu 70 bis 90 kg für 1 qmm fand, und der bei seiner geringen Dicke und Schwere leichteres Gestänge zuläfst und geringen Durchhang gestattet. Der Phosphorbronzedraht ist bei seinem geringen Durchmesser auf höheren Häusern kaum sichtbar; zugleich ist er den Wirkungen des Windes und der Witterungsniederschläge weniger zugänglich. Für ganz lange Linien wird der ausgezeichnete 2 mm Bessemer-Stahldraht von Felten & Guilleaume mit 250 kg Festigkeit benutzt. Von den polizeilich erlaubten Spannungen von 100 m wurden Ausnahmen bis zu 200 m gestattet. Die Länge der bei Abfassung der Beschreibung vorhandenen 500 Leitungen zu Theilnehmern betrug rund 400 km.

Zur Beseitigung des Singens der Drähte werden über alle Isolatoren Kautschukringe gestülpt und dann der Bindedraht um diese Kautschukhülle gewickelt; so wird zugleich die Isolation der Porzellanrollen-Isolatoren erhöht. Ueberdies ist der Leitungsdraht zu beiden Seiten des Isolators mit einem einige Dezimeter langen, 4 mm dicken Bleidraht umwickelt und das Gestänge gegen das Haus durch Kissen von Schlackenwolle, Seidenabfällen u. dgl. in Bleiumhüllung getrennt.

Die Zentralstation hat einen Thurmaufbau von Holz mit Zinkbeschlag, 4 m hoch, 1 m im Durchmesser, mit Glasdach; durch die Wände werden die Drähte in Hartgummipfropfen eingeführt.

Die Umschalter der Zentralstation enthalten je 50 Vertikalschienen *v* (vgl. die Figur) aus



5 mm breitem und 1 mm dickem, hartem Messingblech für 50 Leitungen und 48 Horizontalschienen *h* mit U-förmigen Ausbiegungen zwischen je zwei Vertikalschienen, mit denen sie durch zwischen sie einzusteckende Stöpsel, welche aus zwei zangenförmigen, an einem Stiel aus Hartgummi sitzenden Messingfedern gebildet sind, verbunden werden können. Jede der auf ihrer Kante stehenden Vertikalschienen hat für jede Hori-

Digitized by Google

zontalschiene eine schwache Ausbuchtung. Um zwei der an die Vertikalschienen geführten Leitungen mit einander zu verbinden, sind deren Vertikalschienen durch zwei Stöpsel mit einer und derselben Horizontalschiene zu verbinden. Am unteren Ende des Umschalters sind 50 Fallklappen in zwei Reihen angebracht. Je fünf horizontale Streifen eines Umschalters sind mit je fünf horizontalen Streifen der anderen Umschalter verbunden. Beide Zentralstationen stehen ferner vorläufig durch fünf Drähte in Verbindung, welche nach fünf unter sich verbundenen Horizontalschienen sämmtlicher acht Umschalter geführt sind.

Die Zentralstation besitzt eine Bussole mit Taster und eine Batterie aus vier Elementen, um jeden Morgen sämmtliche Linien zu prüfen.

Die Zuleitung zu jedem einzelnen Theilnehmer geht von dem nächstliegenden Isolatorgestell aus. Gewöhnlich führt ein 2 mm Stahldraht auf das Dach des Theilnehmers und wird dort an einem Porzellanisolator befestigt. Die Einführung vom Isolator zum Zimmer des Theilnehmers vermittelt ein 1 mm Kupferdraht, der mit Theer und Guttapercha isolirt ist. Die Zimmerleitung bildet ein 1 mm dicker, mit Paraffin und Baumwolle isolirter Kupferdraht. Als Erdleitung wird die Wasser- bezw. Gasleitung benutzt, und wo dies nicht angeht, wird ein 1,5 m langer, 10 bis 20 mm dicker, zugespitzter Eisenstab in die feuchte Erde eingerammt. Wo der Draht nicht an die Wasserleitung angelöthet werden kann, legt man um dieselbe zangenartige eiserne Klemmen.

An Apparaten erhält jeder Theilnehmer einen Blake-Geber (1881, S. 218), ein Bell-Telephon, einen Wecker für Wechselströme und einen Magnetinduktor mit Siemens-Anker, endlich einen selbstthätigen Hebelumschalter, an welchem man das Telephon aufhängt, so lange es nicht zum Hören gebraucht wird. Bei den neueren Apparaten schaltet sich der Induktor beim Drehen seiner Kurbel selbstthätig in die Leitung ein, indem von der Kurbelaxe eine auf diese mittels Reibung aufgesetzte, für gewöhnlich durch eine Feder an einen Kontaktstift angedrückte und so die Induktorrolle kurz schliefsende Metallzunge ein Stück mitgenommen und dadurch die kurze Schliefsung beseitigt wird. Als Mikrophonbatterie bei den Theilnehmern dient je ein Leclanché-Element. Die Zentralstation hat Meidinger- oder grofse Daniell-Elemente, die alle drei Wochen wieder aufgefrischt werden. Die Schaltung bietet sonst weiter nichts Besonderes. Erwähnt sei aber, dafs, wenn zwei Theilnehmer in dieselbe Linie eingeschaltet werden, der näher an der Zentralstation liegende Theilnehmer einen kleinen Umschalter erhält, mittels dessen er die von dem ferner gelegenen Orte kommende Leitung isolirt, so lange er selbst mit der Zentralstation bezw. über diese hinaus verkehrt.

In den Zentralstationen versehen von Morgens 7 bis 9 Uhr Abends Mädchen, in der Nacht je ein Mann den Dienst. Dabei reicht selbst während des regsten Verkehrs eine Telephonistin für 100 Theilnehmer aus. Für die 500 Theilnehmer sind acht Telephonistinnen und zwei Telephonisten angestellt. Die Zahl der täglichen Verbindungen beträgt etwa 1200; sie ist in stetem Steigen begriffen.

In den verkehrsreichsten Gegenden der Stadt sind zwölf öffentliche Sprechstationen errichtet, welche Jedermann gegen Bezahlung von 16 Pf. für eine Viertelstunde verwenden darf. Die Benutzung derselben nimmt immer zu, ist aber noch schwach (etwa 1,5 Verbindungen für Station und Tag).

Den Verkehr der Theilnehmer mit dem Telegraphenamte vermitteln zwei Stationen, von denen die eine aufzugebende Telegramme empfängt, die andere angekommene an die Theilnehmer übermittelt; die Zahl dieser sogen. Phonogramme betrug im letzten Jahre bei durchschnittlich 300 Theilnehmern 8914.

Bei Nacht werden die Drähte des Telephonnetzes dazu benutzt, um Sicherheitseinrichtungen gegen Einbruch in Verbindung mit der Zentralstation zu setzen; dazu werden Kassaschränke, Fenster, Thüren mit Kontaktvorrichtungen versehen. Dieselben werden gewöhnlich mit Ruhestrom betrieben, damit sie nicht durch Zerschneiden des Leitungsdrahtes unwirksam gemacht werden können. Beim Theilnehmer befindet sich gewöhnlich eine Lokalbatterie mit Relais; nur bei kleinen Einrichtungen werden die Kontakte unmittelbar an die Linie angeschlossen. Beim Fallen der Klappe in der Zentralstation benachrichtigt letztere rasch den nächsten Polizeiposten, oder verfährt sonst nach gegebener Vorschrift. Oft hat auch der Theilnehmer eine elektrische Klingel mit Relais und Lokalbatterie in seiner Wohnung.

Die Zentralstation besorgt ferner das Wecken der Theilnehmer zu beliebiger Nachtstunde mittels einer im Schlafzimmer aufgestellten elektrischen Klingel, welche mit Hülfe eines Umschalters eingeschaltet wird.

Ein versuchsweise eingerichteter Kommissionsdienst hat keine Bedeutung erlangt, scheint also kein Bedürfnifs zu sein.

Die Verwaltungs- und Polizeibehörden der Stadt benutzen ungefähr 40 Stationen zu dienstlichen Zwecken.

Die Theilnehmer haben 80, 120, 160 und 200 Mark zu zahlen, je nach Ausdehnung und Wichtigkeit des Gebrauchs der Einrichtung; der Durchschnittspreis ist 108 Mark. Von entfernteren Theilnehmern wird ein Zuschlag von 4 Mark für 1 km erhoben. Die geringen Kosten und die Abstufung derselben veranlafsten jedenfalls

Digitized by Google

hauptsächlich die rasche Ausdehnung des Netzes; auf 160 Einwohner kommt eine Station. In nächster Zeit sollen alle Ortschaften, die in unmittelbarem geschäftlichen Verkehr mit Zürich stehen, in das Netz einbezogen werden. So sollen in Winterthur, Wädensweil, Thalweil u. s. w. kleinere Zentralstationen errichtet und mit Zürich verbunden werden.

Der Telephonprozefs in England und in Amerika.

1. Bald nachdem das Gericht entschieden hatte, dafs dem Staate, der 1870 alle Telegraphen Englands angekauft hatte, damit zugleich das alleinige Recht zur Benutzung der Elektrizität für Schall- und Sprachübermittelung zufiele, obwohl zur Zeit des Ankaufes Niemand an eine solche Verwendung der Elektrizität gedacht hatte, worauf sich dann Regierung und Privat-Telephongesellschaften über Entschädigungssummen einigten, kam der Telephonstreit wegen Verletzung der Patentrechte zur Sprache. Die United Telephone Company, Inhaberin der Telephonpatente von Bell und Edison, verklagte Harrison, Cox-Walker & Company wegen gesetzwidriger Benutzung der Bell- und Edison-Telephone mit unwesentlichen Abänderungen. Der Prozefs ward in Edinburgh und London ausgefochten und in London im Mai 1882 entschieden; beide Theile appellirten, und im Februar 1883 ward der erste Rechtsspruch für die Klägerin (U. T. C.) bestätigt, die aber inzwischen einige ihrer Ansprüche, und zwar dieselben, mit denen sie zunächst abgewiesen war, zurückgezogen hatte. Der Prozefs hat damit vorläufig sein Ende erreicht, mag indefs in anderer Form wieder zur Verhandlung kommen. Von den zahlreichen Punkten des Bell-Patentes waren in erster Instanz nur aufrecht erhalten Punkt 4, der bekannte Bell-Empfänger, welcher ebensogut als Geber dienen kann, mit der vor einem Elektromagnete vibrirenden Platte, deren Schwingungen die konstanten Batterieströme in Ströme von Wellennatur überführen; und Punkt 5, das vereinfachte Bell-Telephon mit Stabmagnet ohne Batterie. Dafs die von den Verklagten benutzten Empfänger (von Cox-Walker und Hickling) wesentlich Bell-Instrumente waren, ward nicht bestritten; dagegen sollte das Bell-Patent hinfällig sein, weil vor dessen Bekanntmachung Beschreibungen ähnlicher Instrumente veröffentlicht seien. Als solche wurden angeführt: 1. das Telephon von Reis (dessen Beschreibung in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, obwohl in deutscher Sprache, nach Ansicht des Richters doch eine für die wissenschaftliche Welt genügende Bekanntmachung war), das aber nicht für Sprachzwecke gedient haben sollte[1]); und 2. die Beschreibung und Vorzeigung eines Bell-Telephons in Glasgow 1876, wo Sir William Thomson ein ihm von Bell selbst auf der Philadelphia-Ausstellung gegebenes Telephon der British Association vorlegte. Thomson hatte das Packet erst auf seiner Rückfahrt geöffnet und fand dabei, dafs das ihm gegebene Instrument sich von dem, welches in Philadelphia mit grofsem Erfolge geprobt ward, unterschied, indem die schwingende Platte nicht vor dem Ringmagnete lag, sondern seitlich an einer Stelle durch eine Schraube an dem Ringmagnete befestigt war, und also nicht als Platte, sondern als Zunge schwang. In Glasgow sprach er nur von den Erfolgen in Philadelphia, ohne diesen Unterschied zu berühren; da dies Instrument nun nicht als Empfänger wirken wollte, so betrachtete der Richter in erster Instanz die Beschreibung dieses (Glasgower) Instruments mit einer Zungenplatte nicht als eine Vorbekanntmachung des Bell-Telephons und erklärte so das später ertheilte Patent für rechtskräftig. Der Appellationsrichter erklärte das Patent gleichfalls für gesetzmäfsig, aber aus ganz anderen Gründen. Sylvanus Thompson als Zeuge hatte hier gezeigt, dafs der Unterschied zwischen schwingender Platte und Zunge unwesentlich ist. Vor dem Elektromagnete befestigte er eine dicke Stahlzunge, deren Schwingungsperiode aufserhalb des Bereichs der menschlichen Stimme lag, und eine gewöhnliche A-Stimmgabel, welche an den Schwingungen der Stimme natürlich leicht theilnimmt. Beide arbeiteten gut, und es folgt daraus, dafs jeder Körper in gewissen Grenzen an jeder Schwingung theilnehmen will, und dafs es sogar besser ist, wenn die betreffenden Grundtone nicht zu sehr übereinstimmen, da sonst eine gelegentliche Verstärkung und Verlängerung des Tones auftritt. Es wurde ferner vor dem Appellationsgericht experimentell erwiesen, dafs das Glasgow-Instrument mit einem besseren Geber wirklich benutzt werden konnte, und zwar ebensowohl mit aufliegender Platte, als mit abstehender Zunge. Es ward daher entschieden, dafs Thomson's Beschreibung wirklich eine Vorbekanntmachung war, und dafs somit Bell's Patent nur insoweit anerkannt werden kann, als es von der Glasgow-Beschreibung abweicht. Obwohl diese Abweichungen nun nur unbedeutend sind, so ward doch das Erkenntnifs darauf gegründet und damit zu gleicher Zeit festgesetzt, dafs alle Instrumente, die nicht genau Bell's Angaben in seiner Patentschrift entsprechen, nicht durch dies Patent geschützt sind. Das Erkenntnifs war ein umfangreiches Dokument und betrachtete verschiedene Punkte in so verschiedenem Lichte, dafs die endgültige Entscheidung bald für, bald gegen die Kläger (U. T. C.) erwartet wurde und die Aktien dieser Gesellschaft während des Verlesens des Erkenntnisses zuerst ganz beträchtlich sanken, bis der Bescheid sie schliefslich $2^3/_8\,^0/_0$ heraufschnellte. Obwohl einige Punkte der Bell'schen Patentschrift dunkel waren, so dafs es z. B. scheinen konnte, als ob Bell sich die 1830 durch Faraday entdeckten Magnetinduktionsströme patentiren lassen wollte, ward doch zu Gunsten von Bell's Spezifikation und deren späteren Ergänzungen erkannt. Die englische provisory specification (vorläufige Beschreibung) sichert dem Erfinder 6 Monate zur Verbesserung und Vervollständigung seiner Erfindung; die Patentschrift wird dann von Agenten und Anwälten in ihrer berühmten Schnörkelsprache abgefafst, und das Patent ist gültig, sowie die betreffenden 1000 Mark bezahlt sind, und so lange, bis es durch einen Prozefs umgestofsen wird. Das neue Patentgesetz, das jetzt ausgearbeitet wird, beabsichtigt keine Veränderung in diesem Prinzipe, sondern besonders billigere Sätze.

Aehnliche Punkte kamen betreffs der Edison-Patente zur Sprache. Edisons Patent sichert ihm ziemlich allgemein die Benutzung einer vibrirenden Platte zusammen mit einem Regulator, bestehend aus einem zusammendrückbaren elastischen Halbleiter. Obwohl Hunnings Telephon eigene Züge besitzt, sah der Richter in diesem doch nur ein Edison-Telephon. Dagegen ward Edison abgewiesen mit seiner Beschwerde betreffs seines Phonographen, da die Bemerkungen der provisory specification über Schalltelegraph nicht den Phonograph der wirklichen Patentschrift deutlich genug einbegreifen. Die zunächst angemeldete Appellation gegen diesen Bescheid ward hernach zurückgezogen, so dafs die zweite Instanz nur mit den Bell-Patenten zu thun hatte. Der Fall war aber wichtig, da es sich schwer festsetzen läfst, welche Genauigkeit eine vorläufige Beschreibung, die den Erfinder während weiterer Versuche schützen soll, haben kann und mufs. Interessant waren ferner die bedeutend von einander abweichenden Aussagen der sachverständigen Zeugen über die Wirkung des Mikrophons. Nach Sir William Thomson, Sir Frederick Bramwell, King und Jenkin arbeitet das Mikrophon nur in Folge der Widerstandsänderungen der Kohle bei verschiedenem Druck; nach Cooke, Blyth u. A. können die ganz unbedeutenden Druckschwankungen nicht von Wichtigkeit sein, und die Stromstärke variirt mit besserer oder schlechterer Berührung.

[1]) Vgl. 1883, S. 183, »Geschichtliche Notizen«.

Digitized by Google

II. Inzwischen ist in Amerika der Massen-Telephon-Prozefs zur Entscheidung gekommen, der in verschiedenen Stadien seit 1878 spielt, und in den fast alle weiter bekannten Erfinder verwickelt waren. Das Erkenntnifs vom 21. Juli bedeckt 348 Druckseiten und bespricht unter verschiedenen Buchstaben und No. 1 elf besondere Fälle.

Fall A. betrifft die Kunst der Uebertragung und Wiedererzeugung von Schallwellen mittels Schwächung oder Verstärkung eines elektrischen Stromes, der in seinem Schliefsungskreise elektrische Wellen erzeugt, welche in ihren Intervallen und Amplituden den Schallschwingungen entsprechen, so dafs auf diese Weise mündliche Unterhaltungen und Töne aller Art telegraphisch übermittelt werden können.

Diese Erfindung war nach dem Erkenntnisse nicht vor der Anmeldung von A. G. Bells Patent, 14. Februar 1876, gemacht (Entscheidung also gegen Edison, Gray u. s. w.).

Die Verbesserung durch Einschaltung eines variirenden Widerstandes (B.) ward gleichfalls Bell zuerkannt, da Gray lediglich die Idee hatte und deren praktische Vervollkommnung erst aufnahm, nachdem Andere dieselbe bereits erreicht hatten.

Nach C. ist ferner Bells Patent rechtskräftig in Bezug auf 1. einen Ueberträger, bestehend aus der Verbindung eines Diaphragmas und einer Flüssigkeit oder anderen Substanz von hohem Widerstand, in einem Stromkreise; 2. einen durch Schall angeregten Telegraphenapparat, bestehend aus einem Diaphragma mit zwei oder mehreren in eine elektrolytische Flüssigkeit eintauchenden Elektroden.

Dagegen D. gebührt Edison die Priorität bezüglich des Elektro-hydro-Telephons, »in dem ein Fluidum eine adjustirbare Röhre, in welche die Enden der Platinspitzen eingesenkt sind, vertikal aufrecht erhält.«

Für Bell wieder ward erkannt in Fall E., welcher den akustischen Telegraph beschreibt als bestehend aus einer Armaturplatte (Membran oder Zunge) und deren Elektromagnet, wobei der Strom von der Rolle des Elektromagnetes nach der Quelle der undulatorischen elektrischen Kraft geht.

Ebenso bestätigt F. Bells Ansprüche, unter Abweisung von Dolbear und Gray, betreffs 1. eines Gebers oder Senders, welcher aus Drahtrolle, einem oder mehreren Magneten und einem Diaphragma besteht, dessen Schwingungen in der Rolle Ströme erzeugen, und 2. der Verbindung von mehreren Scheiben oder Diaphragmen in einem Schliefsungskreise in der Weise, dafs die Anregung einer Scheibe oder eines Diaphragmas durch die Stimme durch Induzirung von Stromen alle anderen in Thätigkeit versetzt.

G. entscheidet, dafs der Empfänger, bestehend aus einem Magnet und einem Diaphragma dicht dabei, im Mai 1875 von Mc Donough erfunden ward; Bell, Edison, Gray und Dolbaer werden abgewiesen.

Nach Fall I. dagegen ist Bell wieder der Erfinder des Gebers, bestehend aus einer oder mehreren Rollen im Hauptstromkreise, deren Kerne entweder durch einen elektrischen Strom, oder durch einen mit einer elastischen Platte versehenen Magnet magnetisirt werden, welche Armatur nur an ihren Rändern befestigt ist und vor dem Kerne freies Spiel haben mufs.

Fall J. sichert Bell gleichfalls die Befestigung des Diaphragmas an einem Resonanzboden.

L. beschreibt die Vereinigung eines akustischen Telegraphen aus Elektromagnet, polarisirter Armatur (Eisen, Stahl oder ein anderes induktionsfähiges Material) und Rohre oder Kasten zur Resonanz; ferner polarisirte Armatur, resonirende Röhre und ein Elektromagnet mit Verbindungen derart, dafs Ströme umgekehrter Richtung in dem Elektromagnete kreisen, deren Stärke von den von der Gebestation kommenden Wellen abhangt. Priorität wieder für Bell, gegen Gray und Edison.

Im letzten Falle, No. 1, dagegen ward zu Gunsten von Edison erkannt: »Eine Feder, welche die eine Elektrode bildet oder trägt, preßt fortwährend gegen die andere Elektrode und gegen das Diaphragma, um den gewünschten Druck aufrecht zu halten und gleichzeitig dem Diaphragma nachzugeben.« Gegenansprüche waren von Blake, Voelker und Irwin erhoben.

Dieses Erkenntnifs bevorzugt daher Bell entschieden, dessen Patent vom 17. März 1876 eigentlich alle späteren Ansprüche ausschliefst. Die zahlreichen Telephongesellschaften, die mit Bells Patenten arbeiten, sollen zusammen 100 Millionen Dollars Kapital besitzen, so dafs sie also auch finanziell gut gerüstet sind. Dafs man sich trotzdem mit dem Erkenntnisse vom 21. Juli nicht zufrieden geben wird, und dafs namentlich Mc Donough, dann auch Drawbaugh und Gray bald mit ihren Ansprüchen wieder vortreten werden, scheint nach amerikanischen Fachblättern ziemlich gewifs. Einige der Prozesse hatten volle sieben Jahre die Gerichtshofe beschäftigt. Ein Ende durch gerichtliche Entscheidung läfst sich kaum absehen; gütliche Uebereinkommen mit oder ohne Entschädigungen werden wahrscheinlich schliefslich zu Stande kommen. Augenblicklich scheinen Drawbaughs Patente grofse Erwartungen zu erregen; dieselben sind von der Peoples Telephone Comp., New-York, erworben.

Dr. Borns.

INTERNATIONALE ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG IN WIEN 1883.

Dynamomaschinen und Motoren.

Vergleicht man die vor Kurzem in Wien eröffnete Internationale Elektrische Ausstellung mit den Ausstellungen in Paris (1881) und München (1882), so sieht man, dafs sie dem Ausstellungsraume nach die gröfste ist, dafs sie aber in Bezug auf Zahl der Ausstellungsobjekte nur München überragt, hinter Paris dagegen zurücksteht. Ein grofser Unterschied zwischen dieser letzteren Ausstellung und der jetzigen macht sich darin geltend, dafs in Paris Alles vertreten war, was mit der Elektrizität überhaupt in Verbindung steht, wogegen Wien einen ausgeprägt technischen Charakter trägt. So sind denn hier physikalische Apparate nur sehr schwach vertreten, während die Gruppe der Dynamo-Maschinen ungemein reichhaltig ist. Gerade diese Gruppe zeigt die Fortschritte, welche seit zwei Jahren gemacht sind, sie zeigt auch den Ernst, mit welchem auf diesem Gebiete allerseits gearbeitet wird. Ferner fällt in Wien besonders dem Ingenieur das Bestreben auf, Dampfmaschinen zu bauen, welche den erhöhten Anforderungen des Antriebes der elektrischen Maschinen in möglichster Vollkommenheit zu genügen im Stande sind.

Es möge zuerst die Gruppe der magnet- und dynamoelektrischen Maschinen in allgemeinen Zügen besprochen werden (Gruppe I).

Bei der Reichhaltigkeit des hier ausgestellten Materials ist es nicht wunderbar, wenn neben vielem Vollkommenen und Guten auch manches Unbrauchbare und Lächerliche zu finden ist. Sogar das Perpetuum mobile ist vertreten, denn an einem unter Nummer 26 des Kataloges ausgestellten »Hydroelektromotor« findet sich die

inhaltsschwere Bemerkung: »Die effektive Kraft dieses Motors ist ein Vielfaches der erzeugenden Kraft«.

Wendet man sich vom Haupteingange, dem Süd-Portal, der Maschinenhalle zu und geht die südwestliche Halbgalerie entlang, so kommt man zunächst an die Ausstellung von Siemens & Halske. Hier werden dem Beschauer eine grofse Anzahl von Maschinen in ihrer alt bewährten Form und Ausführung vorgeführt. Man sieht kleine magnetelektrische Maschinen für Elektrolyse und Galvanoplastik, dann grofse dynamoelektrische Stromerzeuger für die verschiedensten Zwecke, endlich eine Reihe von Wechselstrommaschinen für Beleuchtung. Charakteristisch erscheint an den meisten dynamoelektrischen Maschinen die Anwendung der gemischten Schaltung zur Erzielung einer konstanten Klemmenspannung sowohl für Betrieb von Glühlicht als auch für Kraftübertragung. Eine weitere Aenderung gegen früher weisen einzelne Kommutatoren auf, welche kegelförmig gegen die Trommel hin bis zu deren gröfstem Durchmesser erweitert sind und nicht mehr, wie ehedem, mit Gyps, sondern mit einer Glimmerkomposition isolirt sind. Hervorragendes Interesse erregen die beiden 25 pferdigen Maschinen, welche den Strom für den Betrieb der elektrischen Bahn liefern.

Wendet man sich weiter zu der Westgalerie des Maschinenraumes, so gelangt man zu S. Schuckert, Nürnberg. Die Schuckert'schen Flachringmaschinen sind in der Ausstellung ungemein zahlreich vertreten, da nicht nur die genannte Firma, sondern auch Piette & Křižik in Pilsen Schuckert-Maschinen bauen und ausgestellt haben. So finden sich über 30 Maschinen in der Ausstellung vertheilt. Auch Schuckert baut für Glühlicht und Kraftübertragung Maschinen mit gemischter Schaltung. Hervorzuheben ist unter diesen eine grofse Maschine mit vier Polen zum Betriebe von 350 Edison-A-Lampen. Dann folgt die Ausstellung von A. Gravier, Warschau, doch sind von den Maschinen dieser Firma bis jetzt nur die Fundamente sichtbar geworden. Ueber die im Katalog angezeigten »dynamoelektrischen Maschinen mit Erregung von aufsen«; ebenso über das gesammte »Vertheilungs- und Uebertragungssystem Gravier« wird weiterhin berichtet werden. Ferner befinden sich noch in derselben Galerie einige Maschinen von Bürgin, Weston und Maxim, die letzteren ausgestellt von der United States Electric Lighting Company in New-York.

In der Nord-Galerie der Maschinenhalle steht zunächst eine Reihe von Dynamomaschinen von Egger, Kremenezky & Co. in Wien. Diese Maschinen sind, ebenso wie die sich daran anschliefsenden von Spiecker & Co. in Köln a. Rh. Flachringmaschinen ohne besondere Eigenthümlichkeiten und Verbesserungen. Sie sind eine Nachahmung der Schuckert'schen Maschine, nur liegen bei ihnen die Elektromagnete in einer horizontalen Ebene, während Schuckert die raumersparende vertikale Anordnung vorzieht.

Weiterhin folgen die Maschinen von C. und F. Fein, Stuttgart, und L. E. Schwerd, Karlsruhe. Beide verwenden den Gramme'schen Ring, suchen aber auch die inneren Windungen durch Hineinbiegen der Magnetpole zur Induktion heranzuziehen.

Die dem Ingenieur längst bekannte Firma Ganz & Co., Budapest, hat in jüngster Zeit eine elektrotechnische Abtheilung eingerichtet und eine Reihe von Gleich- und Wechselstrommaschinen ausgestellt. Die Gleichstrommaschinen sind den Siemens'schen Trommelmaschinen nachgebaut, erreichen aber ihr Vorbild in Präzision der Ausführung bei Weitem nicht. Die Wechselstrommaschinen, System Zipernowsky, sind in ungemein verschiedenen Gröfsen ausgestellt. Die gröfste Maschine, welche in der gesammten Ausstellung sich befindet, ist diejenige für 1200 Glühlampen à 20 Normalkerzen, über welche später eingehend berichtet werden wird.

Der Ausstellung von Ganz & Co. folgt die der International Electric Company (früher Anglo Austrian Brush Electric Company). Neben einer Reihe von Brush-Maschinen, welche theilweise einen Strom von 2000 Volt Spannung liefern, sind noch Maschinen anderen Systems ausgestellt, so eine Ferranti-Maschine und zwei Flachringmaschinen, von denen jede vier Magnetpole, aber nur zwei unter 90° stehende Bürsten enthält.

Von weiteren ausgestellten Dynamomaschinen sind noch zu nennen zwei Edison-Maschinen in der bekannten Form, die Gramme-Maschinen der Firmen: L. Sautter, Lemonnier & Co., Paris, der Société Gramme und Société anonyme Maison Bréguet. Beachtenswerth ist auch die Maschine von E. Jünger in Kopenhagen, welcher einen Gramme'schen Ring verwendet, den Innenraum desselben aber vollständig frei läfst und in diesen durch die hohl ausgeführte Welle einen Elektromagnet hineinbringt, um so die inneren Windungen einer starken inducirenden Wirkung auszusetzen.

Ob diese Konstruktion die nöthige Haltbarkeit und Solidität besitzt, läfst sich, da die Maschinen nicht in Betrieb sind, schwer ersehen.

Von Gruppe VII, welche die Beispiele der elektrischen Kraftübertragung enthält, hat das besondere Interesse der Wiener Bevölkerung die elektrische Bahn der Firma Siemens & Halske erregt. Diese Bahn führt in einer $1\frac{1}{2}$ km langen Strecke vom Nord-Portal der Ausstellung bis nahe an den Praterstern. Der Strom wird dem bewegenden Motor am Wagen durch die Schie-

Digitized by Google

nen zugeführt. An zwei Stellen, wo Chausseen die Bahn kreuzen, sind die Schienen nicht in den Kreis eingeschlossen, der Wagen mufs hier vermöge der lebendigen Kraft über dieselben fortlaufen. Die Fahrgeschwindigkeit ist eine sehr bedeutende und bis jetzt von keiner anderen elektrischen Bahn erreicht, denn die gesammte Strecke mit Ab- und Anfahren wird in 3 Minuten zurückgelegt, so dafs die Maximalgeschwindigkeit 30 km in der Stunde übersteigt. Die Bahn wird von zwei Wagen zu je 30 Personen befahren, welche sowohl einzeln als gekoppelt laufen können.

Eine weitere Kraftübertragung ist von der Société Gramme ausgeführt, indem die im Innern der Rotunde aufgestellte Centrifugalpumpe durch ein elektrisches 40pferdiges Triebwerk gespeist wird. Die Vollendung der Anlage ist leider sehr verzögert worden.

Ferner hat S. Schuckert eine interessante Anlage gemacht, indem er zwei Compound-Dynamomaschinen parallel geschaltet als Vordermaschinen benutzt und den Strom auf die verschiedensten Apparate, Bogenlampen, Glühlampen und Elektromotoren wirken läfst. Derartige Anlagen, besonders das gleichzeitige Einschalten von Bogen- und Glühlampen, sind schon mehrfach versucht worden. Immerhin steht die Zweckmäfsigkeit sehr in Frage, denn es wird stets ein Zucken oder Verlöschen der Bogenlampen einen schädlichen Einfluss auf die Glühlampen ausüben. Die Uebertragung »Graviers« ist bisher nicht sichtbar geworden.

Wenden wir uns nun schliefslich noch zu den Motoren für den Antrieb der elektrischen Maschinen. Betrachtet man zunächst die Dampfmaschinen, so fällt sofort das Bestreben auf, raschen und regelmäfsigen Gang zu erzielen. In der That stellt der Antrieb von Lichtmaschinen an den treibenden Motor die Forderung einer ungemein hohen Gleichförmigkeit, da die geringsten Schwankungen der Geschwindigkeit in den Bogen- wie Glühlampen dem Auge fühlbar werden. So findet man denn in der gesammten Ausstellung nur Maschinen mit hoher Tourenzahl, indem fast sämmtliche gröfseren Maschinen 100 Umdrehungen in der Minute machen. Die Kolbengeschwindigkeit steigt bei ihnen bis auf 3 m in der Sekunde. Die Steuerung ist in der verschiedensten Weise ausgeführt. Man sieht Maschinen mit einfacher Meyer'scher Steuerung und Regulirung durch Drosselung — dann Präzisionsmaschinen nach Collmann, Pröll, Corlifs und Rider, endlich eine Reihe sogenannter Schnellläufer. Durchschreitet man die Maschinenhalle in derselben Richtung, wie oben angenommen ist, so findet man zum Antrieb der Siemens'schen Maschinen zunächst eine Maschine mit Collmann-Steuerung, ausgeführt von L. Láng, Budapest, zum Betriebe der Lichtmaschinen, dann eine zweite mit Meyer'scher Steuerung von Brand & Lhuillier in Brünn zum Betriebe der primären Maschinen für die elektrische Bahn. In der Nähe befindet sich eine Halblokomobile mit Zwillingsdampfmaschine von Gebr. Sulzer in Winterthur. An der Dampfmaschine fällt die sinnreiche Einrichtung der Schiebersteuerung auf, indem sowohl Grund- als Expansionsschieber von einem Exzenter bewegt werden. Der Expansionsschieber ist nach Rider ausgeführt.

Der daneben stehende Demonstrations-Pavillon mit Werkzeugmaschinen von Heilmann, Ducommun & Steinlen in Mühlhausen ist bereits von der Pariser Ausstellung her bekannt. Die Firma Bolzano, Tedesko & Co. in Schlan (Böhmen) hat eine 80pferdige Zwillingsdampfmaschine ausgestellt. Die Steuerung (Flachschieber-Präzision System Reynier) ist ungemein schwer und arbeitet sehr geräuschvoll. Die ganze Maschine hat ferner einen zu langsamen Gang, so dafs man jede Umdrehung genau an den Lampen wahrnehmen kann. Die Zwillingsmaschine mit Rider-Steuerung von Breitfeld, Daněk & Co. in Prag zeigt eine sehr gedrängte, kurze Anordnung, was zuerst sehr wünschenswerth erscheint, ist aber in ihren Formen ungemein häfslich und schwer. Auch die Seilscheiben sind zu klein, so dafs die Seilgeschwindigkeit trotz der hohen Tourenzahl eine sehr geringe bleibt. Weiterhin hat E. Skoda in Pilsen eine Maschine mit Corlifs-Hähnen ausgestellt. Die Hähne werden nicht durch Blattfedern, sondern durch Spiralfedern zugezogen. Die Maschine arbeitet ziemlich geräuschvoll.

Hieran schliefsen sich zwei Maschinen mit Pröll'scher Steuerung (Fürst Salm'sche Maschinenfabrik in Blansko). Pröll verwendet für den Eintritt Ventile, für den Austritt einen Schieber. Die Steuerung ist in allen Theilen eine ungemein einfache. Der Regulator wirkt in unmittelbarster Weise auf die Expansion, und man erzielt so eine vorzügliche Regulirung.

Von den übrigen Maschinen ist in erster Linie die grofse Compound-Maschine der Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft in Brünn zu nennen. Der Hochdruckzylinder ist mit Collmann-Steuerung versehen, der Niederdruckzylinder mit Flachschiebersteuerung. Die ganze Maschine macht einen ungemein eleganten Eindruck. Trotz ihrer Gröfse (240 P. S.) läuft sie mit 95 Touren und hat daher eine Kolbengeschwindigkeit von 3 m in der Sekunde.

Das besondere Interesse der Fachleute erregt die Maschine von Armington. Dieselbe läuft mit 300 Touren und zeigt einen eigenthümlichen Regulator, welcher direkt auf der Schwungradwelle befestigt ist und nicht allein den Voreilwinkel des Steuerexzenters, sondern auch die Exzentrizität selbst verstellt. Die Maschine soll nur 14 kg Dampf für eine Pferdestärke und Stunde gebrauchen. Immerhin wird man abwarten

Digitized by Google

müssen, ob sich dieses ungemein günstige Resultat auch bei den stattfindenden Messungen ergeben wird. Auf die Maschine wird speziell später eingegangen werden. Sonst fanden sich in der Ausstellung eine Reihe von rotirenden Maschinen, unter denen die von Siemens & Halske ausgestellte Dolgoruki-Maschine wohl den ersten Platz verdient. Dann Drei- und Vier-Zylinder-Maschinen von Brotherhood und Abraham, welche ja von den übrigen elektrischen Ausstellungen genugsam bekannt sind.

Von Gasmaschinen sind vertreten: der Otto'sche Motor, ausgeführt von Langen & Wolf in Wien, die Maschine von Körting in Hannover und ein Gasmotor von Jacob Warchalowski in Wien.

Die übrigen Maschinen, welche sich in der Maschinenhalle befinden, ebenso die grofse Zahl der Halblokomobilen und Dampfkessel können hier übergangen werden, da sie mit dem Betriebe der elektrischen Maschinen in keinem direkten Zusammenhange stehen.

A. Beringer.

Die elektrische Beleuchtung.

Bei der feierlichen Eröffnung der Ausstellung am 16. August waren bekanntlich die Installationen, sowie die Arbeiten im Kesselhause noch nicht so weit gediehen, dafs man am Abende des nämlichen Tages die Rotunde im versprochenen Glanze des elektrischen Lichtes zeigen konnte; die diesbezüglichen Arbeiten wurden jedoch so beschleunigt, dafs bereits vom 23. August ab auch an den Abenden die Ausstellungsräume dem Publikum geöffnet werden konnten. War auch noch nicht alles so weit, wie es eine fertige Ausstellung verlangt, so wurden doch die Mängel nach und nach beseitigt, dafs es nunmehr möglich ist, einen Ueberblick über die sämmtlichen Räume zu gewinnen.

Bevor wir uns einzelnen besonders bemerkenswerthen Ausstellungsgegenständen zuwenden, wollen wir eine orientirende Uebersicht über die gesammten Beleuchtungsanlagen vorausschicken.

Wir benutzen zu dem Zwecke den Plan, welchen die Elektrotechnische Zeitschrift im August-Hefte mitgetheilt hat, und betrachten die Rotunde zunächst von aufsen.

Die in der Verlängerung der Südfront von Westen gegen die Rotunde führende Zufahrtstrafse wird nach Art der Gasbeleuchtung durch die International Electric Company mittels 66 Glühlampen beleuchtet, während Siemens & Halske an der Nordfront längs der elektrischen Eisenbahn 9, und im Bahnhofe selbst 3 Bogenlampen mit Wechselstrom aufgestellt haben.

Durch Rothmüller & Co. waren vor dem Südportale zwei 25 m hohe Semaphor-Gittermaste errichtet worden, von denen jeder 5 Bogenlampen zu 2000 Normalkerzen Leuchtkraft trug. Durch den Sturm vom 2. September wurden beide Semaphoren umgeworfen und sämmtliche Lampen zertrümmert. Als Ersatz dafür errichtete sofort die bereits oben genannte International Electric Company 5 Holzstangen mit je 2 Bogenlampen, welche gegenwärtig den Platz vor dem Haupteingange beleuchten.

Ueber dem Süd- und Ost-Portale stellte die United States Electric Lighting Company (New-York) je zwei Bogenlampen auf, und zwar über dem ersteren zu 10000, über dem letzteren zu 1500 Normalkerzen. Von derselben Gesellschaft befinden sich in den 10 Oeffnungen der obersten Rotundenlaterne ebenso viele Weston-Lampen, welche ihr Licht weit hinaus über die Stadt senden.

Vom Dache der ersten Galerie herab beleuchten Egger, Kremenezky & Co. die Südseite mit einem grofsen Ozeanreflektor; die Lampe hierzu braucht einen Strom von 100 Ampère bei 50 Volt und entsendet ihr intensives Licht bis in die entlegensten Theile der Stadt Wien. Ebenso zeigt gegen Westen hin Sedlaczek seine Lokomotivlampe mit Reflektor.

Bei der Aufsenbeleuchtung sind ferner zu erwähnen die 7 Bogenlampen der International Electric Company, welche die Südwestarkaden und schliefslich die 7 Jablochkoff-Kerzen, welche die Südost-Arkaden beleuchten.

Das Innere der Ausstellungsräume zeigt, dafs diesmal die Vertheilung von Glüh- und Bogenlicht recht geschickt gemacht wurde und dafs jede Gattung auf ihrem richtigen Platze steht. Die einzelnen Fabrikanten bemühen sich, nicht nur ein ruhiges Licht vorzuführen, sondern sind auch darauf bedacht, die Nebenobjekte geschmackvoll auszustatten und dem Ganzen den Charakter des Definitiven zu verleihen.

Beim Eintritt durch das Süd-Portal fällt vor allem der kunstvoll gebaute Kaiser-Pavillon auf, dessen Beleuchtung mit 48 Swan-Lampen durch die Firma Ganz & Co. besorgt wird. Der Raum des Süd-Transeptes selbst wird durch 14 Bogenlampen beleuchtet.

Der grofse Kreis der Rundgalerie im Parterre erhält das Licht von über 80 Bogenlampen, deren Aufstellung hauptsächlich folgende Firmen durchführten: Schuckert in Nürnberg (System Piette & Křižik); Egger, Kremenezky & Co.; United States Electric Lighting Company; Bréguet; de Branville; Gravier (derzeit noch nicht im Betriebe); International Electric Company Ld.; L. E. Schwerd, Siemens & Halske u. s. w.

Die Fontaine im Zentrum der Rotunde ist mit zwei Kreisen von 8 und 4 Jablochkoff-Kerzen umgeben; aufserdem sind noch im

Pavillon des österreichischen Handelsministeriums 3 Bogenlampen zu 1000 Normalkerzen (System Piette & Křižik) aufgestellt. Die anderen Räume des Zentrums werden durch die Lampen der oberen Galerien beleuchtet, und zwar hauptsächlich durch die auf der ersten Rotundengalerie 24 m hoch über dem Parterre in einem Riesenkreise dicht neben einander gestellten 80 Bogenlampen, von denen 40 dem Systeme Brush und die anderen 40 dem Systeme Piette & Křižik angehören. Endlich sind 30 Bogenlampen von höheren Intensitäten (4000 Normalkerzen) auf der oberen Rotundengalerie (im Inneren der Laterne) aufgestellt. Wir finden da die Firmen: Schuckert, Siemens & Halske, Ganz & Co., Schwerd, Egger, Kremenezky & Co. vertreten.

Was die kleineren Ausstellungsräume betrifft, so finden wir im Ost-Transepte 9 Bogenlampen zu 600 Normalkerzen von Ganz & Co. Dieselbe Firma beleuchtet auch mit 50 Swan-Lampen das Hefs'sche Lokal, worin sich Objekte für elektrische Glühlampen befinden. In der Mitte dieses Transeptes steht ein Kiosk, ausgeschmückt mit orientalischen Stoffen und Waffen; die Beleuchtung hat die United States Electric Lighting Company mit Maxim-Lampen übernommen.

Im Nord-Transepte befindet sich ein Leuchtthurm für elektrisches Licht mit einem grofsen, drehbaren Glasprisma von Sautter, Lemonnier & Co. Die übrige Beleuchtung geschieht durch Klostermann und Jablochkoff'sche Kerzen.

Im West-Transepte sehen wir einen Arbeitspavillon von Heilmann, Ducommun & Steinlen aus Mühlhausen. Es arbeiten daselbst sämmtliche Maschinen mit elektrischer Kraftübertragung, die Beleuchtung wird im Innern durch 23 Edison-Lampen, aufserhalb durch 12 Gramme'sche Bogenlampen besorgt.

Vom Ost-Transepte aus gelangen wir rechts in das Theater-Foyer, wo sich ein grofser Bronzeluster mit 66 Swan-Lampen befindet. Im Theater besteht die ganze Beleuchtung aus Glühlicht desselben Systems, welches sich in den Glaslustern und Wandarmen sehr schön ausnimmt. Es sind darin im Ganzen 900 Glühlichter, und alle werden von einer einzigen Wechselstrommaschine (aus der Fabrik von Ganz & Co.) betrieben.

Betreten wir den nördlichen Theil der Ostgalerie (dem Theater gegenüber), so sehen wir hier das Glühlicht für den Hausgebrauch ausgestellt. Vom elegantesten Salon mit seinen prachtvollen Glas- und Bronzelustern bis in die letzte Ecke eines Küchenraumes mit möglichst einfachen Beleuchtungsausstattungen — überall repräsentirt sich das Glühlicht vornehm, dem Auge wohlthuend. Die verschiedenen Firmen wetteifern mit einander, jede will ihre Räume am schönsten ausschmücken.

Edison, von dem nur drei Lichtmaschinen verschiedener Gröfsen, und zwar mit zwei, vier und sechs Elektromagnet-Schenkeln die Beleuchtung der ihm zugewiesenen Räume zu besorgen haben, vertheilt seine Lampen derart, dafs er im Vorzimmer 4 Wandgirandolen mit je 2 schön ausgerüsteten Glasglocken anbringt, das Schlafzimmer mit einem einfachen, aber recht geschmackvoll ausgeführten Glasluster mit 6 Lampen, und das Speisezimmer mit einem gröfseren Doppelluster von 16 Lampen und überdies mit zwei Wandarmen zu drei Lampen beleuchtet. Am meisten pafst aber die Glühlichtbeleuchtung wohl für den Salon, der sich mit seinen 25 Lichtern wunderschön ausnimmt. Schliefslich ist noch der Wintergarten, ein kleines Rondeau mit Kunstblumen und Gypsfiguren, zu erwähnen, der durch 4 Kandelaber und Bronzeluster mit je 4 Glühlampen erhellt ist.

Der Edison-Gesellschaft gegenüber steht die Firma Egger, Kremenezky & Co. mit Swan-Lampen, die viele und darunter ausgedehnte Räume beleuchtet. Das Vorzimmer, Arbeits-, Speise- und Billardzimmer sind schön dargestellt. Eine wahre Bewunderung ruft aber der Salon hervor, der mit 31 kleinen, äufserst geschmackvoll ausgestatteten Lampen beleuchtet wird. Ein Schlafzimmer ist nach Art der Soffitenbeleuchtung eingerichtet. In allen diesen Räumen sind die Swan-Lampen kleinerer Sorte von einer Maximalleuchtkraft von 16 Normalkerzen in Anwendung. Es wird selten durch Maschinen ein so ruhiges Licht erzeugt, wie hier.

Nun kommen wir zu den Swan-Lampen mit 20 Normalkerzen und darüber, betrieben durch die Firma Ganz & Co. Auch da wird eine komplete Wohnung, bestehend aus einem Vorzimmer, Speisezimmer, Schlafzimmer und Salon, durch 110 Lampen elektrisch beleuchtet. Die Firma Ganz & Co. behauptet bezüglich des Glühlichtes auf der Ausstellung jedenfalls den ersten Platz, obgleich man oft die konstante Lichtstärke vermifst.

Ein schön weifses, ruhiges Licht erzeugt die International Electric Company durch Lane-Fox-Lampen, welche ein Schlafzimmer mit 10, ein Billardzimmer mit 14, ein Speisezimmer mit 15 Lichtern ausgestattet hat. Ferner wird durch dieselbe Gesellschaft noch eine Küche mit einem höchst einfachen vierarmigen Bronzeluster und 2 einzelnen Wandarmen (6 Lampen), sowie ein Entréezimmer mit 10 Lampen beleuchtet. Schliefslich ist noch ein Salon zu erwähnen, aus dessen Plafond 6 ganz kurze Arme für je 4 Lampen herausragen, so dafs dieselben sehr wenig Raum einnehmen und überdies eine vollständig gleichmäfsige Beleuchtung liefern.

Die weiteren Räume der Intérieurs beleuchtet die United States Electric Lighting Com-

Digitized by Google

pany in New-York mit Maxim-Lampen. Ein Schlafzimmer in französischer Renaissance wird mit 15 Lampen beleuchtet; ein Damensalon im Rokokostyl ist mit allem möglichen Luxus ausgestattet. Der Plafond wurde in eine blaue, mit Sternen (Glühlampen) besäte Wolbung umgewandelt, ein Wasserfall, Blumen und Gypsfiguren vollenden die weitere Ausschmückung des Raumes.

Den Schluſs bildet die Kunsthalle, welche mit 120 Edison-Lampen, abgetheilt in 4 Reihen zu 30, ausgerüstet ist. Die Beleuchtung stellt eine Soffitenimitation dar.

Der Nebensaal dieser Kunsthalle wird durch 4 Soleil-Lampen der Compagnie Générale Belge de Lumière Electrique beleuchtet. Das Licht ist gröſstentheils starken Schwankungen unterworfen, was in einer Bildergalerie das Auge höchst unangenehm berührt.

Von da gelangt man weiter in die Maschinenhallen, die mit dicht gesäten Bogenlampen ausgestattet sind. Wir finden hier dieselben Systeme und Firmen, wie bei den Lampen im Innern der Rotunde.

Es sind noch einzelne Objekte von gröſserer Bedeutung, wie die Beleuchtung von Eisenbahnen, Schiffs- und Lokomotivbeleuchtung u. s. w., vorhanden, allein die Versuche haben erst zu bestätigen, ob der Mechanismus hierbei so vollkommen ist, daſs man schon an eine praktische Verwerthung denken kann.

Wenn wir noch bemerken, daſs im Südwesthofe die Restauration in ihren sämmtlichen Räumen elektrisch beleuchtet ist, und zwar der rückwärtige Theil mit Jablochkoffschen Kerzen durch die Société de l'Eclairage Electrique in Paris, der vordere Theil des Hofes mit Lane-Fox-Lampen mittels Akkumulatoren, der Musikpavillon mit Glühlampen durch Spiecker & Co. in Köln, endlich der östliche Theil mit Glühlicht von Siemens & Halske, der westliche von Edison — so haben wir die Hauptpunkte der Beleuchtungsarten auf der gegenwärtigen Ausstellung aufgezählt.

Dr. S. Dolinar.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Die Elektrotechnik an der Universität Lüttich.] Der Senator Montefiore Levi hat kürzlich der Universität zu Lüttich in Belgien eine Summe von 100 000 Francs zur Verfügung gestellt, zur Gründung eines Laboratoriums der Elektrizität, für welches die Räumlichkeiten und deren Ausmöblirung vom Staate beschafft werden soll. Um diese Schenkung nutzbringend zu machen, hat die belgische Regierung beschlossen, in den sich an die Universität Lüttich anlehnenden Spezialschulen einen vollständigen Unterricht in den Anwendungen der Elektrizität einzurichten, welcher zur Ausbildung von »ingénieurs électriciens« ausreicht. Dieser Unterricht wird vier Studienjahre umfassen: zwei Vorbereitungsjahre, welche den mathematischen und physikalischen Wissenschaften gewidmet sind, und zwei Jahre für die technischen Studien. Das Programm für die letzteren umfaſst eingehende Vorträge über angewandte Mechanik, Bauwissenschaft, Metallurgie und Elektrotechnik. Die elektrotechnischen Studien zerfallen in vier getrennte Kurse, deren Unterrichtsgegenstände sind:

die Theorie der Elektrizität;
die Erzeuger der Elektrizität und die elektrischen Leitungen;
Telegraphie, Telephonie, Signalwesen;
elektrisches Licht, Kraftübertragung und Elektrometallurgie.

Dazu treten sehr ausgedehnte Arbeiten im Laboratorium. Die Vorträge und die Uebungen werden auf solche Stunden gelegt, daſs sie von jungen Leuten, welche schon anderweite technische Studien gemacht haben, in einem einzigen Jahre besucht werden können. Durch die Studien dieses Ergänzungsjahres können die aus Lüttich hervorgegangenen ingénieurs des mines und ingénieurs mécaniciens sich das Diplom als ingénieur électricien erwerben, andere Studirende besondere Zeugnisse. Die Durchführung dieser Pläne beginnt vom 15. Oktober d. J. ab unter der Leitung des Ingenieurs Eric Gerard.

[Moons Influenz-Telephon.] Nach dem Journal of the Society of Telegraph Engineers, Bd. 12, S. 251, hat W. Moon einen Telephonempfänger von theoretischem Interesse konstruirt. Um eine drehbare Trommel legt er einen Bogen von unechtem Silberpapier (Zinn), mit der Metallfläche nach innen; um dieses wird, die Metallfläche nach auſsen, ein zweiter Bogen gelegt, der die Trommel zu etwa ¾ umfaſst, und von dem das eine Ende mit einer elastischen Feder, das andere mit einer gespannten Membran verbunden wird. Bei der Drehung der Trommel reiben die beiden Papierflächen gegen einander; die Reibung wird vermehrt, indem man die beiden Metallflächen stark mit Elektrizität ladet; dies geschieht mit Hülfe eines Induktionsapparates, dessen Stromunterbrechungen die Membran zum lauten Tönen bringen. Ersetzt man den Unterbrecher durch einen Telephongeber Reis (Batterie, Reis' Telephon und primäre Induktionsrolle im Stromkreise; die Enden der sekundären Rolle verbunden mit den Metallbogen), so lassen sich Töne deutlich wiedererzeugen. Die Tonstärke ist proportional in den Papierflächen oder der Kapazität in Farad und wahrscheinlich zum Quadrat der Ladung. Der Induktionsapparat darf nicht zu kraftig sein, da sonst Funken zwischen den Metallbogen überspringen. Es scheint vortheilhaft, zwischen diese Kreidepulver zu streuen.

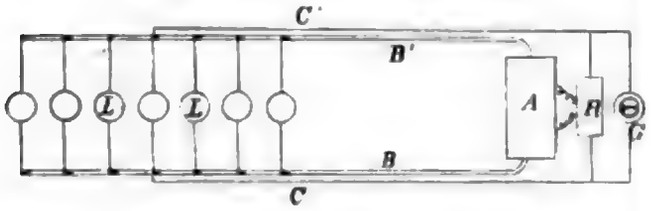
[Optische Telegraphie.] Nachdem sich dem Plan, ein unterseeisches Kabel zwischen den beiden Inseln Mauritius und la Réunion zu legen, augenblicklich zu bedeutende Schwierigkeiten entgegengestellt haben, werden gegenwärtig zwischen beiden Inseln optische Telegraphen errichtet. Die ersten mit einem 1 m grofsen Spiegel angestellten Versuche haben, nach Journal Télégraphique, Bd. 7, S. 184, ein sehr günstiges Ergebnifs geliefert, obgleich die Entfernung 245 km beträgt.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 20830. H. St. Maxim in Brooklyn. Neuerungen an der Vertheilung und Regulirung elektrischer Ströme.] Diese Erfindung ist hauptsächlich anwendbar für Beleuchtungssysteme, in denen eine grofse Anzahl Inkandeszenzlampen zur Verwendung kommen, und ihr Zweck ist, ein konstantes, bestimmtes Verhältnifs zwischen der erzeugten

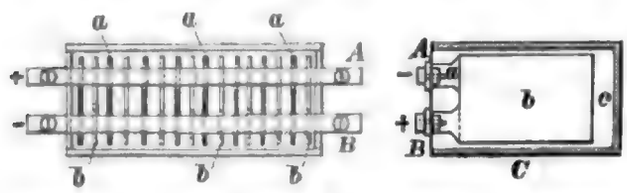
Digitized by Google

oder in die Leitung gebrachten Strommenge und der Zahl der in Thätigkeit befindlichen Lampen in der Leitung aufrecht zu erhalten. In derartigen Systemen erfolgt die Vertheilung der Ströme gewöhnlich mittels zweier Hauptkonduktoren, die mit den Polen des Generators verbunden sind, welcher in einer Zentralstation aufgestellt ist. Mit diesen Konduktoren werden die Lampen in abgezweigter Stromleitung verbunden, und ein Regulator (ebenfalls in abgezweigter Stromleitung) hat die Aufgabe, eine



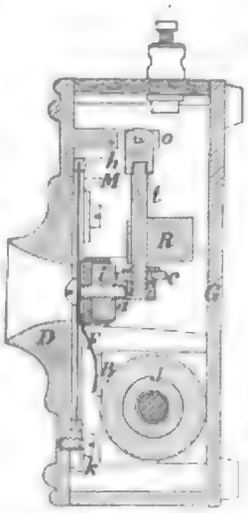
Vermehrung oder Verminderung der im Verhältnisse zur Anzahl der in Funktion befindlichen Lampen erzeugten Strommenge zu bewirken. Diese Regulatoren sind meist in unmittelbarer Nähe der Maschinen aufgestellt, da sie gewöhnlich direkt auf deren Erzeugungsfähigkeit einwirken. Für Lampengruppen, die sehr weit von der Elektrizitätsquelle abliegen, kommt nun aber das Verhältnifs zwischen dem Widerstand der Konduktoren und dem der Lampen in Betracht, da dasselbe, je nachdem mehr oder weniger Lampen eingeschaltet werden, ein sehr wechselndes ist und unter Umständen der Widerstand der Konduktoren einen wesentlichen Theil des Totalwiderstandes ausmachen kann. Aus diesem Grunde wendet nun Maxim die dargestellte Anordnung an. Der Regulator R wird durch eine Stromleitung $C\,C'$ in Funktion gesetzt, welche von den Hauptleitungen $B\,B'$ des Generators A an einem Punkt abgezweigt ist, der möglichst in der Mitte der Lampengruppen $L, L \ldots$ liegt, und an welchem also der Einfluſs dieser Leitung $C\,C'$ als veränderlicher Faktor im Widerstande beinahe, wenn nicht gänzlich, beseitigt ist. Das Galvanometer G dient, wie gewöhnlich, dazu, den Zustand der Leitung anzuzeigen.

[No. 21454. Neuerungen an Polarisationsbatterien. O. Schulze in Straſsburg i. E.] Zur Bildung einer möglichst porösen Oberfläche der Elektroden



bedient sich Patentinhaber des Mittels, dieselben mit einer Schicht von Schwefelblei zu überziehen und giebt dafür verschiedene Wege an. Werden Bleiplatten als Elektroden benutzt, so wird einfach Schwefel auf deren Oberfläche aufgetragen, und die Platten werden dann so lange erhitzt, bis sich die gewünschte Schwefelbleischicht gebildet hat. Kommen Elektroden aus irgend einem anderen Metall oder aus Kohle zur Verwendung, so trägt man eine entsprechend starke Schicht von fertigem Schwefelblei in reiner Form oder im Gemisch mit anderen, der Schwefelsäure gegenüber indifferenten Körpern auf diese Platten auf. Eine konstruktive Neuerung besteht ferner darin, daſs die einzelnen Elektroden $a, a, a \ldots$ bezw. $b, b, b \ldots$ an Metallstäben A bezw. B befestigt werden, und die so gebildeten Plattenkämme in einander geschoben im Gefäſs aufgehängt werden. Dadurch wird verhindert, daſs etwa von den Elektroden abblätternde Theile einen kurzen Schluſs zwischen den Elektroden hervorrufen; dieselben fallen vielmehr in den unteren freien Raum c des Gefäſses C und sind dort unschädlich.

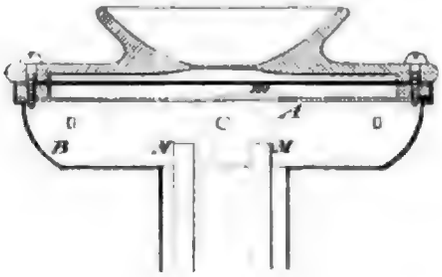
[No. 21691. Magnet-Mikrophon. H. Kaltofen in Coelln-Meiſsen a. E.] In diesem Mikrophone wird die magnetische Anziehungskraft benutzt, um die Innigkeit in der Berührung zweier Kohlenkontaktstücke zu erhöhen. Zu diesem Zweck ist das eine Kontaktstück c an einem in dem Gehäuseansatz o pendelnd aufgehängten Magnetstabe t befestigt, während das andere Kontaktstück i mittels einer Weicheisenschraube a, welche dem Ende des Magnetstabes t gegenübersteht, an der Membran M befestigt ist. Diese Schraube a dient dem Magnetstabe t als Armatur, und auf diese Weise haben die beiden Kontaktstücke c und i stets das Bestreben, sich innig zu berühren, worin sie noch durch die Wirkung eines auf dem Magnetstabe verstellbaren Reitergewichtes R unterstützt werden.



Die Membran M ist durch einen Gummiring h isolirt und wird durch drei Klauen k gegen den gufseisernen Deckel D des Gehäuses G gepreſst. An dem Gestelle der Induktionsrolle J ist eine Metallschiene B angeschraubt, welche mit der Fassung des Kontaktstückes i und also mit diesem selbst durch eine Feder F in leitender Verbindung steht. Der Strom geht vom Elemente zunächst nach der primären Wickelung der Induktionsrolle, theilt sich dann dem Gehäuse mit und kehrt durch die Theile t, c, i, F und B zum anderen Pole des Elementes zurück. In den Stromkreis der sekundären Wickelung der Induktionsrolle ist, wie üblich, das Empfangstelephon geschaltet.

Digitized by Google

[No. 22341. Neuerung an dem unter No. 15020 geschützten Telephon. J. H. Königslieb in Hamburg.] An Stelle des im Haupt-Patent No. 15020 (vgl. 1882, S. 86) angewendeten Schallkastens, wird hier unterhalb der Membran *m* nur ein Schallboden *A*



angebracht, welcher eine zentrale Oeffnung zum Durchführen der Polschuhe des Magnetes hat. Das jetzt aus Metall hergestellte Gehäuse *B* übernimmt nun die Rolle des Resonanzkastens und ist mit Schalllöchern versehen. Im Uebrigen ist die Konstruktion dieselbe geblieben, wie die im Haupt-Patente beschriebene.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

W. H. Uhland, Das elektrische Licht und die elektrische Beleuchtung. 2. und 3. Lieferung. 8°. Leipzig, Veit & Co. à 0,80 M.

Die Fortschritte der Meteorologie, No. 8, 1882. 8°. Köln, Meyer. 2 M.

Elektrotechnisches Jahrbuch, Mittheilungen aus dem Gebiete der angewandten Elektrizitätslehre, herausgegeben von der Elektrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. Halle a. S. 1883. Wilhelm Knapp.

Silv. Thompson, Philipp Reis, inventor of the telephone. A biographical sketch, with documentary testimony, translations of the original papers of the invention and contemporary publications. E. & F. Spon. 16. Charing Cross, London.

J. Munro, Electricity and its uses with numerous engravings. London, The Religious Tract Society.

Ch. Mourlon, Les téléphones usuels, transmetteurs et recepteurs, Bell, Edison, Hughes, Ader, Blake, Crossley, Gower. 8°, 94 p. avec figures et planches. 2 fr.

H. de Graffigny, L'éclairage électrique et l'électricité dans la vie domestique. Brochure in 8°. Paris, Aug. Ghio. 1883.

F. Delarge, Notes sur l'électricité dynamique. 8°, 78 p. et 1 pl. Bruxelles, 3 fr. 50 cts.

Dr. Henri van Heurck, La lumière électrique appliquée aux recherches du micrographe. Brochure in 8°. — Anvers, Max Rueffi. 1883.

T. Rothen, La Téléphonie en Suisse (Extrait du Journal télégraphique, vol. VII). Berne 1883. Rieder & Simmen.

Hartlebens Elektrotechnische Bibliothek.

Bd. 12. L. Kohlfürst, Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen und das Signalwesen. 21 Bogen. 130 Abbildungen. 3 M.

Bd. 17. Dr. J. Krämer, Die elektrische Eisenbahn bezüglich ihres Baues und Betriebes. 18 Bogen. 105 Abbildungen, 2 Tafeln. 3 M.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Sitzungsberichte der kgl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.** 1883.

No. 25/26. Dr. W. Siemens, Ueber die Zulässigkeit der Annahme eines elektrischen Sonnen-Potentials und dessen Bedeutung zur Erklärung terrestrischer Phänomene. — Töpler, Ueber einige Eigenschaften kreuzweise verbundener Magnetstäbe. — Oberbeck, Ueber die magnetisirende Wirkung elektrischer Schwingungen.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. 20. Bd.

1. Heft. F. Kohlrausch, Ueber ein Verfahren, elektrische Widerstände unabhängig von Zuleitungswiderständen zu vergleichen. — Derselbe, Ueber einige Bestimmungsweisen des absoluten Widerstandes einer Kette, welche einen Erdinduktor und ein Galvanometer enthält. — A. Winkelmann, Ueber die durch die Polarisation bewirkte Phasenänderung von Wechselströmen. — W. Siemens, Ueber die Zulässigkeit der Annahme eines elektrischen Sonnenpotentials und dessen Bedeutung zur Erklärung terrestrischer Phanomene.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1883. 7. Bd.

7. Stück. Schneebeli, Bestimmung der absoluten Kapazität einiger Kondensatoren in elektromagnetischem Mafse. — F. Kolácek, Theorie des Oettingen'schen Versuches. — E. R. Ferrini, Neue Anordnung des Quotientengalvanometers. — S. Bidwell, Eine Methode zur Messung elektrischer Widerstände mit konstantem Strome. — E. Frankland, Ueber die Chemie der Akkumulatoren. — H. Hertz, Dynamometrische Vorrichtung von geringem Widerstand und verschwindender Selbstinduktion. — E. Beltrami, Ueber die Theorie der magnetischen Schichten. — J. Moutier, Theorie der elektrodynamischen Induktion. — E. Stracciati, Ueber die Verzögerung der Entmagnetisirung des Eisens durch die in seiner Masse erzeugten Induktionsströme. — A. Seydler, Bemerkungen zu Maxwell's mathematischer Behandlung der Faraday'schen Theorie der elektrischen Induktion.

8. Stück. E. E. Blavier, Elektrostatische Kapazität und Widerstand des Raumes zwischen zwei parallelen Kreiszylindern. — A. Lidoff und W. Tichomiroff, Einwirkung des Stromes auf chlorsaure Salze. — M. Bellati, Ueber ein neues sehr einfaches Elektrodynamometer für sehr schwache alternirende Strome. — A. Roiti, Ueber das Hall'sche Phänomen in Flüssigkeiten.

***Dinglers Polytechn. Journal.** Stuttgart 1883. 249. Bd.

Heft 4. Alex Siemens und E. Hopkinson: Die elektrische Eisenbahn von Portrush und Versuche mit einem elektrischen Aufzug. — Kleinere Mittheilungen: A. Gérard's Wechselstrommaschine. Elektrische Beleuchtung der Union Society in Oxford.

Heft 5. S. P. Thompson's Telephon. — C. Woodbury's tragbarer elektrischer Untersuchungsapparat für Beleuchtungsanlagen. — E. Zetzsche, Gegensprecher für Ruhestrom mit Zwischenamt zum Gegensprechen zwischen verschiedenen Aemtern. — Kleinere Mittheilungen: F. Sasserath's Mikrophon.

Heft 6. F. van Rysselberghe's Anordnungen zum gleichzeitigen Telephoniren und Telegraphiren auf derselben Leitung und Beseitigung der Induction in Telephonleitungen. — G. Grindel's Sicherheitsschmelzpfropfen für elektrische Leitungen. — Kleinere Mittheilungen: H. Maxim's Elektrometer.

Heft 7. Neuerungen an elektrischen Bogenlampen; von Abdank, G. Hawkes, Crompton, C. Haskins, G. Forbes, L. Somzée, De Méritens, Mignon und Rouart, Gebr.

Digitized by Google

Naglo, H. Sedlaczek und F. Wilkulill, Th. Connolly, C. Zipernowsky L. Schwerd und L. Scharnweber, Lumley, Gebr. Siemens, Th. Edison, E. Bürgin, C. P. Jurgensen, Mackenzie, J. Lea, S. Walker und F. Olliver, O. Pritchard, W. Parker, Weston. Sogenannte Glühlampen in freier Luft: Solignac, K. Hedges, F. Tommasi, R. Reynier. — Kleinere Mittheilungen: H. Kaltofen's Magnet-Mikrophon.

Heft 8. F. Rodary's Blockapparat für Eisenbahnen. — Kleinere Mittheilungen: S. Schuckert's Befestigung der Leitungen elektrischer Eisenbahnen. J. Gordon's und J. Gray's Inductionsmaschine. — T. Torrey's Telephon.

Heft 9. L. Mors' Schienenkontakt für Eisenbahnsignale. — Blackburn's tragbarer elektrischer Meßapparat. — M. v. Pettenkofer, Ueber den Einfluß der Beleuchtung auf die Luft in Theatern.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenwesens. Wiesbaden 1883. 20. Bd.

5. Heft. Th. Schwartze, Telephon, Mikrophon und Radiophon mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung in der Praxis.

***Journal für Gasbeleuchtung u. s. w.** 26. Jahrg.

No. 15. Bericht über die Elektrizitäts-Ausstellung in München. — Dr. H. Krüss, Vergleichende Versuche mit Normalkerzen. A. Marché, Ueber die Organisation des elektrotechnischen Laboratoriums in Paris. — Versuche mit elektrischer Glühlichtbeleuchtung in Berlin.

No. 16. Dr. H. Krüss, Vergleichende Versuche mit Normalkerzen.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 31. Elektrische Beleuchtung in London. — Elektrische Beleuchtung der Isaaks-Kirche in St. Petersburg.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 63 und 65. Elektrische Signalklappen für Gefängnisse.

No. 67. Elektrische Beleuchtung des Stadt-Theaters in Karlsbad.

No. 69. Normen der Feuerversicherungs-Gesellschaften betreffs der elektrischen Beleuchtung.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1883. 15. Jahrg.

3. Heft. Elektromagnetischer Absteller an Vorbereitungsmaschinen für Spinnereien von jederlei Spinnfaser, als Wolle, Baumwolle, Seide. — Kommission für elektrotechnische Versuche.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 5. Bd.

No. 21. Osk. Em. Meyer, Ueber die Farbe des elektrischen Lichtes. — Galvanometer für Wechselströme von M. Burstyn. — Elektrische Kerze von Morin. — Die Glühlichtlampe von Woodhouse and Rawson. — Die Hammond Electric Light and Power Supply Company.

No. 22. Deprez's Dynamomaschine. — Die elektrische Beleuchtung des Buda-Pester Nationaltheaters. — W. A. Nippoldt, Eine einfache Methode zur Aufsuchung von Isolationsfehlern an subterranen Stadtleitungen. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Ausstellung in Wien. Dekorationen für elektrische Beleuchtung.

No. 23. G. Leuchs, Ueber regenerirbare galvanische Elemente. — F. Kohlrausch, Ueber einige Bestimmungsweisen des absoluten Widerstandes einer Kette, welche einen Erdinductor und ein Galvanometer enthält. — Die elektrischen Meßinstrumente (Mercadier's Elektrometer). Tragbare Batterie für medicinische Zwecke. — M. Quet, Ueber den Zusammenhang der Induction mit den elektrodynamischen Wirkungen und über ein allgemeines Gesetz für die Induction. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung in New-York.

Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

7. Heft. E. v. Fleischl, Das Rheonom.

***Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1883. 8. Jahrg.

No. 31. Praktische Erfahrungen in der Galvanoplastik.

No. 34. Patentamtliche Entscheidung der Priorität von Erfindern der Telephon-Transmitter.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1883. 87. Bd.

Heft 2 und 3. Mach, Versuche und Bemerkungen über das Blitzableitersystem des Herrn Melsens. — Pfaundler, Ueber die Mantelringmaschine von Kravogl und deren Verhältniß zur Maschine von Pacinotti-Gramme nebst Vorschlägen zur Konstruktion verbesserter dynamoelektrischer Maschinen.

***Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereins in Wien.** 1. Jahrg. 1883.

Heft 1 und 2 (Juli). Dr. von Urbanitzky, Entstehung und bisherige Entwickelung des Vereines. — J. Stefan, Ueber elektrische Kraftübertragung, insbesondere über Deprez's Versuche. — A. von Waltenhofen, Beiträge zur Geschichte der neueren dynamoelektrischen Maschinen. — Dr. J. Puluj, Ueber elektrische Entladungen in den Glühlampen bei Anwendung hochgespannter Ströme. — Elektrische Lampe (Patent Hauck). — H. Discher, Elementare Theorie der Schwendler'schen Gegensprechmethode. — Installationen: Elektrische Beleuchtung des National-Theaters in Pest. — Alfr. Reinisch, Installationsdisposition für das pathologische Institut in Wien. — Die elektrische Ausstellung in Wien.

***Internationale Zeitschrift für die Elektrische Ausstellung in Wien 1883.** Wien 1883.

No. 5. Der Volta-Preis. — Aus der Rotunde. — E. Hinkefuss, Architektur, Aesthetik und Elektrizität. — O. Volkmer, Die Verwerthung der chemischen Wirkung des galvanischen Stromes in den graphischen Künsten. — Elektrische Bogenlampe von J Lea. — Dr. E. Lechner, Noch einmal zur elektrotechnischen Photometrie. — Notizen: Zur Frage der Kraftübertragnng auf weite Entfernung.

No. 6. Die Eröffnung der elektrischen Ausstellung in Wien. — Dr. S. Doubrava, Vorläufige Skizzirung der Lichtinstallationen in der Rotunde. — Fr. Gattinger, Optisch, akustisch, elektrisch? — F. Uppenborn, Ueber die Messung und Beurtheilung von Glühlampen. — Notizen: Telephon in Frankreich. Warnungsapparat für schlagende Wetter, von J. Kitsee, Cincinnatti.

No. 7. Charles Wheatstone. — Populäre Vorträge in der Ausstellung. — Die Ausstellungs-Gegenstände von Dr. A. v. Waltenhofen. — Automatische »Signalgeber« mit Controle, von L. Kohlfürst. — A. Oberbeck, Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung. — Gravier, Note sur le transport de l'énergie électrique. — Fr. Gattinger, Optisch, akustisch, elektrisch? — Secundär-Generator (System Gaulard & Gibbs). — Notizen: Besuch der Ausstellung.

No. 8. Luigi Galvani. — Die Abend-Ausstellungen. — J. Krämer, Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signalwesen. — Oberbeck, Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung. — C. Hering, Distinction between the terms »Work« and »Power«. — E. Weston, Armatur- und Kommutatorverbindung bei dynamoelektrischen Maschinen. — J. J. Wood, Armatur für elektrische Generatoren. — Fr. van Rysselberghe, System, um auf einem und demselben Drahte telegraphiren und mittels Telephones fernsprechen zu können. — Haselwander, Ueber den Kommutator der neueren Gleichstrommaschinen. — Zacharias, Die elektrische Grubenbahn der Hohenzollern-Grube bei Beuthen, O.-S.

Der Elektrotechniker, Wien 1883. 2. Bd.

No. 7. Dr. Binder, Berliner's Mikrophon als Versuchsapparat. — Die Elektrolyse in der Medizin. — Hughes, Ursache des Magnetismus in Eisen, Stahl und anderen magnetischen Metallen. — Elektrotechnische Briefe. — Die internationale elektrische Ausstellung in Wien. — Fortschritte der elektrischen Beleuchtung. — Elektrotechnische Fabrikation in Berlin.

No. 8. Zur Eröffnung. — E. Hartmann, Ueber ein neues Universalgalvanometer. — Dr. F. Binder, Die Elektrochemie und ihre Anwendungen. — Dr. med. A. Hennig, Das elektrische Bad. — Prof. Hughes,

Digitized by Google

Ursache des Magnetismus im Eisen, Stahl und in anderen magnetischen Metallen. — M. KAHLENBURG, Gesichtspunkte für eine Theaterbeleuchtung und die Verwendung der Elektrizität im Theater. — Elektrotechnische Briefe. — Die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883. — Fortschritte der elektrischen Beleuchtung (Kosten derselben im Vergleich mit Gasbeleuchtung). — Fortschritte der Telephonie (Dieselben in den vereinigten Staaten).

***Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.** Wien 1883. 6. Jahrg.

No. 32. Die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883. — Elektrische Stadtbahn in Klausenburg.

No. 33 und 34. Ausstellung für Elektrizität in Wien.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 32. Internationale elektrische Ausstellung. — Elektrischer Apparat zur Verhütung des Einfrierens von Wasserleitungen.

No. 33. Internationale elektrische Ausstellung. — Die Oper durch's Telephon. — Tissandier's elektrische Steuerung für Luftballons.

No. 34. E. KÖNIG, Telegraphische Signale auf Seeschiffen. — Eröffnung der elektrischen Ausstellung in Wien. — Der sechsfache Multiplexapparat von Baudot. — Automatischer Druckapparat von F. Meyer.

No. 36. Internationale elektrische Ausstellung Wien 1883.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 8. ROTHEN, La téléphonie en Suisse. — L'exposition internationale d'électricité de Vienne. — La grève des télégraphistes en Amérique. — Nécrologie: M. Budde, Directeur au département des postes et télégraphes de l'empire allemand.

***Schweizerische Bauzeitung (Revue polytechnique).** Zürich 1883. 2. Bd.

No. 6. Kombination von Gas und elektrischem Lichte. — Schirmkugel für elektrisches Licht aus Glasfäden.

Proceedings of the London Royal society. London 1883. 35. Bd.

No. 225. H. LAMB, On electrical motions in a spherical conductor. — D. E. HUGHES, Theory of magnetism based upon new experimental researches.

Proceedings of the Edinburgh Royal society. Edinburgh 1883.

No. 112. A. MACFARLANE and D. RINTOUL, The effect of moisture on the electric discharge. — A. CAMPBELL, On the change in the Peltier effect due to varying temperatures.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1883. 12. Bd.

No. 48. Dr. SH. BIDWELL, On microphonic contacts. — J. PROBERT and A. W. SOWARD, Note on the influence of surface-condensed gas upon the action of the microphone. — Prof. A. JAMIESON, Prof. Blyth's solenoid galvanometer or Ampère-meter. — Prof. HUGHES, On the physical action of the microphone. — W. MOON, On a static induction telephone. — Rules and regulations recommended for the prevention of fire risks from electric lighting. — E. O. WALKER, Observations on earth currents. — Letter from M. Joubert to a membre of the fire risks committee. — Letter from Mr. Crompton in reply to inquiry regarding the danger of using high electro-motive force. — Abstracts: E. Böttcher, Automatic commutator for secondary batteries. E. Dorn, Reduction of the Siemens unit to absolute measure.

No. 49. J. A. A. MACDONALD, On the electric holophote course indicator, for the prevention of collisions at sea. — W. E. AYRTON and J. PERRY, Electro-motors and their government. — Prof. HUGHES, The cause of evident magnetism in iron, steel and other magnetic metals. — T. ISHIE, Notes of observations of some earth currents approaching an electric storm, which prevailed from the 17. to the 22. November. — A. EDEN, Battery polarisation. — Abstracts: A. L. Kimball, Notes on the determination of the Ohm in absolute measure. M. Brillouin, Methods for the determination of the Ohm. A. Potier, The efficiency of a system of two dynamo machines. G. Poloni, Permanent magnetism of steel at varying temperatures.

***The Philosophical Magazine.** London 1883. 16. Bd.

No. 98. Dr. E. OBACH, Improved construction of the movable-coil galvanometer for determining current-strength and electromotive force in absolute measure. — A. TRIBE, The influence of current, temperature and strength of electrolyte on the area of electrification. — Prof. W. C. RÖNTGEN, On the change in the double refraction of quartz, produced by electrical force. — L. WRIGHT, Mica films and prisms for polarizing purposes. — AYRTON and PERRY, Note on the measurement of the electric resistance of liquids. — A. GRAY, On the determination in absolute units of the intensities of powerful magnetic fields. — Miscellaneous articles: On effect of retentiveness in the magnetisation of iron and steel, J. A. Ewing. On dry charging-piles, J. Elster and H. Geitel.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 13. Bd.

No. 295. Submarine cables. — M. DE BRETTES, Automatic printing of telephonic dispatches or those transmitted by light. — Registering apparatus for earth currents. — J. B. MURDOCK, Induced currents in a magnetic field. — Electric light. — The lamp soleil. — Electric lighting at the Chicago exhibition. — E. W. BECKINGSALE, Electric lighting and power conductors (Tables showing energy absorbed in Watts and Horse-power by 1000 feet of copper conductor of different diameters when transmitting electrical currents from 20 bis 500 Ampères). — M. QUET, On the application of Ampère's method to the establishment of the elementary law of induction by displacement. — Notes: Electric lighting. Lightning photographs.

No. 296. The strike of telegraph operators in America. — J. B. MURDOCK, Induced currents in a magnetic field. — The measurement of low resistances. — F. DE LALANDE et G. CHAPERON, A new oxyde of copper battery. — A rheostat bridge. — W. E. AYRTON and J. Perry. Note on the measurement of the electric resistance of liquids. — New atlantic cables. — The telephone situation in America. — Electric lighting notes. — Telephoning through submarine cables. — The distribution of electricity.

No. 297. Electric lighting and the Newington vestry. — DUCRETET, Upon a universal dead-beat galvanometer for the rapid measurement of strong currents or high tension. — T. J. HANDFORD, Technical education. — S. DOUBRAVA, Remarks on the construction of induction machines. — The telephone situation in America. — A new parallel ruler. — Electrical traction. — Notes: Electric lighting. Death of Mr. Floyd.

No. 298. The electric lighting bills of 1883. — The strike of telegraph operators in America. — Electricity for mines. — A new soldering for telegraph purposes. C. W. SIEMENS, The electrical transmission and storage of power. — The international fisheries exhibition. — Lalande and Chaperon's oxyde of copper battery. — The american patent office examiners decision on the telephone inventors. — Underground wires. — Notes: Electric lighting. The new Indo-Australian cable.

No. 299. Electric lighting provisional orders bill. — W. E. AYRTON and J. PERRY, Electro motors and their government. — A new magneto-electric call. — An electricity job. — Welford's high speed engine. — The Cabella armature. — The Nathonil lamp. — Dr. C. W. SIEMENS, The electrical transmission and storage of power. — Electric lighting at Ascot. — Notes: Electric lighting. Telephonic communication in Bradford. The United Telephone Company.

***The Electrician.** London 1882. 11. Bd.

No. 13. Electric light in Edinburgh theatre royal. — Electric tramway at Brighton. — Electric tramcars. — The electric lighting at the strand. — Underground

Digitized by Google

wires. — Ol. Heaviside, Current energy (VI). — Report on the Edison-Hopkinson dynamo. — The fisheries exhibition (II). — The postmaster-general's report. — Correspondence: Electricity, what is it? The Vienna exhibition. — Practical telephony. — W. E. Ayrton and J. Perry, Electro-motors and their government.

No. 14. The aesthetics of illumination. — Electric lighting at the Welsh Eisteddfod. — Grand theatre, Islington. — Electric lighting in New Zealand. — J. T. Sprague, Potential, current and resistance (III). — Electricity and physiology. — Practical telephony. — Improvements in submarine cable manufacture. — A soldering iron for telegraph purposes. — Trouvé's rheostat. — W. E. Ayrton and J. Perry, Electro-motors and their government. — J. J. Fahie, A history of electric telegraphy to the year 1837.

No. 15. Lightning descending a coal mine. — Telegraphs in Europe. — The telephone at Balmoral. — Electricity in Campos (Bracil). — Effect of lightning on trees. — Electric lighting on the »Malabar«. — Bourseul's claims to the invention of the telephone. — The Board of Trade and electric licenses. — Ol. Heaviside, Current energy. — On the theory of electro-magnetic machines. — J. J. Fahie, A history of the electric telegraphy to the year 1837. — Guarding against monopolies. — The electric railway of the Chicago exhibition. — W. E. Ayrton and J. Perry, Electro-motors and their government.

No. 16. The kinematics of dynamo-machines. — Steamship lightning. — Underground wires in Philadelphia. — Launch of a government cable steamer. — A private telephone line. — Theory of magneto- and dynamo-machines (XXIII). — The new patent law. — A new magneto call bell. — The electric railway of Brighton — A. Gray, On the determination in absolute units of the intensities of powerful magnetic fields. — Apparatus for registering automatically the strength of earth currents. — Science and national progresses. — Death of M. Budde. — Correspondence: Transmission of power by electricity; practical results of Mr. Deprez's experiments. — W. E. Ayrton and J. Perry, Electro-motors and their government. — Practical telephony. — J. J. Fahie, A history of electric telegraphy to the year 1837.

***Engineering.** London 1883. 35. Bd.

No. 918. Obach's galvanometers. — Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications: 1882. — 4738. Meter of recording quantity of electricity; A. E. Porte, J. Lesware and J. Chancellor, Dublin. — 5610. Block signalling and locking apparatus on railways; F. Swift, West Drayton and A. J. M. Reade, Slough, Bucks. — 5625. Telephonic apparatus etc.; J. B. Spence, London and J. E. Chaster, Southport. — 5742. Electric and magnetic apparatus for telephonic purposes etc.; S. P. Thompson, Bristol and J. D. Husbands, London. — 5744. Apparatus for automatically regulating electric currents; J. T. King, Liverpool (J. R. Finney, Pittsburgh, Penn., U. S. A.). — 5746. Processes and apparatus for obtaining useful products in the tratement of galvanizers' flux etc.; H. Kenyon, Altrincham. — 5747. Apparatus for generating and utilising electric energy; A. J. Boult, London (B. Faquant, Springfield, Mass. U. S. A.). — 5757. Manufacture and preservation of insulated electric conductors etc.; C. T. Truman, London. — 5767. Accumulators or secondary batteries; W. A. Barlow, London (L. Encause and Canésie, Paris). — 5783. Magneto- and dynamo-electric machines; W. A. Barlow, London (W. E. Fein, Stuttgart). — 5796. Electric lamps; W. R. Lake, London (R. H. Mather, Windsor, Con. U. S. A.). — 5797. Primary voltaic batteries; T. J. Jones, London. — 5814. Apparatus for igniting gas by electricity; J. A. Körber, London. — 5833. Incandescent electric lamps; J. Wavish, and J. Waerner, London. — 5861. Gaso-electric lamps; P. M. Justice, London (J. H. Loder, Brussels). — 5866. Electric commutators; J. Gordon, Dundee. — 5926. Applying electric currents to organic bodies etc.; H. Hang, Dortmund, und A. Wienand, Pforzheim.

No. 919. Joels method of laying electric conductors. — Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications: 1882. — 5769. Electro-magnets and electro-dynamic machines; E. G. Brewer, London (A. L. Bonnefils, Paris). — 5870. Increasing the efficiency of telephones: W. R. Lake, London (A. E. Dolbear, Somerville, Mass. U. S. A.). — 5887. Voltaic batteries; L. Hartmann, London. — 5899. Apparatus for lighting, heating and communicating by electricity etc.; P. R. Allen, London. — 5918. Dynamo electric machines; H. H. Lake, London (B. H. Mather, Windsor Conn. U. S. A.). — 5961. Dynamo- or magneto-electric machines; G. L. Anders, London and J. B. Henck, Boston, Mass. U. S. A. — 5977. Galvanic batteries; J. Rapieff, London. — 6019. Dynamo-electric machines; W. S. Harry, London.

No. 920. The electric light in the Magazins du Louvres. — Abstracts of published specifications: 1882. — 6002. Apparatus for generating and distributing electric currents for lighting interiors; A. M. Clark, London (G. Trouvé, Paris). — 6003. Electrical conductors, couplings, switches and terminal connections; S. H. Emmens, London. — 6004. Attaching electric lamps to fittings or supports; S. H. Emmens and R. J. Barnes, London. — 6020. Telephonic apparatus; G. L. Anders and J. B. Henck, London. — 6023. Telephonic apparatus; W. R. Lake, London (G. M. Torrence, Philadelphia). — 6075. Incandescent electric lamps; L. A. Groth, London (A. Bernstein, Boston, Mass., U. S. A.). — 6083. Electro-motors; L. Milne and L. B. Miller, London.

Nature. London 1883. 11. Jahrgang. 28. Bd.

No. 716. W. Thomson, The size of atoms (with diagrams).

No. 719. G. Forbes, Different sources of illumination.

No. 720. Hospitalier's formulaire pratique de l'électricien. — A. E. Shipley, Regnard's incandescent lamp. — Warren de la Rue and H. W. Müller, Experimental Researches on the electric discharge with the chloride of silver battery (with diagrams).

No. 721. Vienna international electrical exhibition. — The Edison-Hopkinson Dynamo-electric machine.

Chemical News. London 1883. 47. Bd.

No. 1230. Obach, Improved construction of the movable coil galvanometer for determining currents and in absolute measure. — Ayrton and Perry, Electric resistance of water.

No. 1241. Guthrie, Permanency of magnetism.

Comptes rendus. Paris 1883. 97. Bd.

No. 3. J. Gauderay, Description succincte d'un compteur d'électricité. — Le code de télégraphie de Bolton. — L. Thévenin, Sur un nouveau théorème d'électricité dynamique. — Krouchkoll, Sur les courants d'émersion et de mouvement d'un métal dans un liquide et les courants d'émersion. — F. de Lalande et G. Chaperon, Nouvelle pile à oxyde de cuivre.

No. 4. Ducretet, Sur un galvanomètre universel sans oscillation, pour la mesure rapide des courants de grande intensité ou de haute tension.

No. 5. J. Gauderay, Une nouvelle description, accompagnée de planches, de son compteur d'électricité. — G. Cabanellas, Déterminer la résistance intérieure inerte d'un système électrique quelconque, malgré les actions perturbatrices de ses forces électromotrices intérieures inconnues comme nombre, sièges et grandeurs.

No. 6. Quet, Sur l'application de la méthode d'Ampère à la recherche de la loi élémentaire de l'induction électrique par variation d'intensité. — L. Thévenin, Sur la mesure des differences de potentiel, au moyen du galvanomètre.

No. 7. P. le Cordier, Comparaison des hypothèses des fluides magnétiques et des courants moléculaires.

No. 8. Une réimpression de la théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, uniquement déduite de l'expérience par ANDRÉ-MARIE AMPÈRE.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1883. 82. Jahrg.

No. 115. BERTIN, Rapport sur le système de transmission téléphonique de M. Moser. — Légende de la planche relative au système de transmission téléphonique par un seul fil. — TRESCA, Conférence sur la transmission du travail mécanique par les courants électriques. — MARCEL DEPREZ, Tableaux des résultats numériques des expériences faites au chemin de fer du Nord sur les machines dynamo-électriques.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 9. Bd.

No. 32. TH. DU MONCEL, Vérification des lois se rapportant aux multiplicateurs galvanométriques. — Exposition d'électricité de Munich: AUG. GUEROUT, Les lampes électriques. — C. DECHARME, Imitation par des courants liquides ou gazeux des phénomènes d'électricité et de magnétisme. — M. LEBLANC et F. DUBOST, Nouveaux freins électriques à entraînement. — Revue des travaux etc.: L'éclairage du pavillon de Brighton. Conducteur à charnière pour courants électriques; par Verity. La lampe électrique de Gray. Sur la construction de la machine de Holtz; par Pouchkoff. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 153454. Contact électrique Bazerque, pouvant distribuer l'heure à n'importe quel nombre de récepteurs électriques; L. Bazerque. — 153464. Perfectionnements dans la fabrication des fils ou conducteurs électriques et dans les procédés, appareils et matières employés à cet effet; P. R. DE FAUCHEUX D'HUMY. — 153471. Perfectionnements dans les électro-aimants; A. SKENE et F. KUHMAIER. — 153477. Perfectionnements apportés à la fabrication des canaux ou conduits de forme et de matières convenables, par lesquels, des fils métalliques employés pour l'électricité, le magnétisme, la télégraphie, la téléphonie ou tous autres buts, peuvent être posés, fixés, protégés ou au besoin isolés; G. M. EDWARDS. — 153486. Perfectionnements dans les moteurs électriques; F. B. CROCKER; C. G. CURTIS et S. S. WHEELER. — 153497. Perfectionnements dans les machines à vapeur, principalement en vue de la commande des générateurs électriques; T. A. EDISON.

No. 33. TH. DU MONCEL, Histoire de la découverte des lois des courants électriques (II). — Exposition d'électricité de Munich: C. C. SOULAGES, Les lampes électriques. — Dr. A. TOBLER, Quelques observations sur le pont de Thomson et Varley. — C. DECHARME, Imitation par les courants liquides ou gazeux des phénomènes d'électricité et de magnétisme (II). — FR. GERALDY, Sur le prix de revient de l'éclairage électrique. — Revue des travaux etc.: Téléphone, système Testu. Le téléphone de M. M. P. et F. Lippens. — Dr. C. GROLLET, Résumé des brevets d'invention: 153499. Nouveau système de conjoncteur-disjoncteur et dépolarisateur, principalement applicable aux machines dynamo-électriques; C. DE CHANGY. — 153500. Procédé permettant d'obtenir la circulation et de maintenir l'homogénéité des liquides et tous appareils électro-chimiques; C. DE CHANGY. — 153519. Système de confection des conducteurs métalliques destinés aux usages électriques; W. HALKYARD. — 153527. Perfectionnements dans les batteries condensantes ou accumulateurs électriques; J. A. MALONEY. — 153568. Dispositions permettant, dans la télégraphie électrique, de supprimer la sonnerie du départ, et de controler l'arrivée des signaux au moyen du téléphone; H. MULLER. — 153586. Système d'appareil dit: »Electrolyseur« pour la production industrielle du gaz hydrogène et oxygène; E. V. RENOIR. — 153602. Perfectionnements apportés aux piles électriques; J. WARNON. — 153619. Machine dynamo-électrique A. Estève, à bobine creuse; A. ESTÈVE. — 153621. Pile dite: Pile A. Estève à renouvellement de liquide par déplacement, sans siphon et sans placer les éléments en gradin; A. ESTÈVE. — 153643. Perfectionnements dans les piles secondaires; CH. T. KINGZETT. — Faits divers: Exposition de Caen.

No. 34. TH. DU MONCEL, Recherches sur la théorie de l'anneau Gramme. — LEBLANC et F. DUBOST, Nouveaux freins électriques à entraînement (II). — Exposition d'électricité de Munich: AUG. GUEROUT, Application de la lumière électrique aux théâtres. — Dr. A. D'ARSONVAL, Quelques expériences sur les piles voltaïques. — Revue des travaux etc.: Sur l'application de la méthode d'Ampère à la recherche de la loi élémentaire de l'induction électrique par variation d'intensité; par M. Q ET. Sur la mesure des différences de potentiel au moyen du galvanomètre; par Thévenin. Le téléphone de M. d'Argy. Sur les propriétés thermo-électriques et actinoélectriques du quartz; par Hankel. Correspondance: P. SAMUEL, Exposition d'électricité de Vienne.

No. 35. TH. DU MONCEL, Différentes phases de la théorie de la pile. — O. KERN, L'installation des téléphones à Berlin. — Exposition d'Electricité de Munich: AUG. GUEROUT, Applications spéciales de la lumière électrique. — C. C. SOULAGES, L'électricité appliquée aux effets de scène à l'Opéra de Francfort. — G. RICHARD, Application de l'électricité à la direction des torpilles offensives. — M. LEBLANC et F. DUBOST, Nouveaux freins électriques à entraînement (III). — Revue des travaux etc.: Système des conducteurs souterrains de la Continental Underground Cable Company de Philadelphie. — Galvanomètres d'Obach. — Correspondance: Lettres de M. Samuel sur l'exposition de Vienne.

***L'Electricité.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 31. F. BOREL, Utilisation rationelle des forces naturelles hydrauliques au moyen de l'électricité. — Appareils électriques pour l'allumage du gaz. — Relevage des câbles sous-marins. — L'éclairage Edison en France. — Un nouveau parafoudre, système Thomas Hearn. — Chaloupe électrique. — Étude des piles secondaires, J. T. Sprague. — Le coût de l'éclairage électrique comparé à celui du gaz.

No. 32. F. BOREL, Utilisation rationelle etc. — Les microphones métalliques dans le vide; par J. Munro. — Les machines de M. Peter Brotherhood. — Éclairage électrique de la gare de Saint-Lazare. — Études des piles secondaires, J. T. Sprague. — L'électricité à l'exposition internationale d'Amsterdam. — Le tramway électrique de l'exposition de Caen.

***La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 530. Le tramway électrique de Caen.

No. 531. L'observatoire du bureau international des poids et mesures. — P. CHENU, Objectif électrique pour photographies instantanées, système Brunot.

No. 532. L'observatoire du bureau international des poids et mesures. — Nouvel appel magnéto-électrique de M. Abdank-Abakanowicz.

No. 533. G. TISSANDIER, L'observatoire du bureau international des poids et mesures. — Le tremblement de terre d'Ischia, du 28. Juillet 1883.

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

28. Livr. Nouveau fusil électrique.

29. Livr. L'éclairage électrique en Angleterre. — Désinfection des alcools mauvais goût par électrolyse des flegmes.

30. Livr. Nouvelle pile d'oxyde de cuivre.

31. Livr. Éclairage par l'électricité du viaduc d'Holborn à Londres.

32. Liv. Objectif électrique, système Brunot.

34. Livr. Statistique de l'éclairage de la voie publique à Paris. — La traction électrique des tramways.

Journal de physique. Paris 1883. 2. Vol.

Juni. E. MERCADIER et VASCHY, Sur les dimensions des grandeurs électriques et magnétiques. — G. FOUSSEREAU, Sur la résistance électrique du verre aux basses températures.

Digitized by Google

Juli. J. JOUBERT, Sur la théorie des machines électro-magnétiques.

Les Mondes. Paris 1883. 5. Bd.

No. 8. D. TOMMASI, Sur la découverte de l'électro-magnetisme.

No. 13. M. LANGLOIS, Physique moléculaire du mouvement atomique.

***Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones.** Paris 1883. 2. Jahrg.

No. 44. Électricité atmosphérique. — Éclairage électrique de l'usine de la Société des anciennes raffineries Emile Etienne et Cézard. — A propos des accumulateurs électriques. — Influence de l'électricité atmosphérique sur le téléphone. — Application de l'électricité à la rectification des alcools de mauvais goût.

No. 45. Matières isolants. — Lumière. — Indicateur d'incendie. — Le transport de la force dans l'exploitation des mines. — Sonnerie sans pile. — L'industrie de l'éclairage électrique. — Nouvelles d'Amérique.

No. 46. Chemins de fer électriques à Halifax. — Téléphonie à longue distance. — Electro-chimie. — Le téléphonie en Belgique. — Des applications de l'électricité dans l'exploitation des houillères. — Canalisations électriques souterraines aux États-Unis.

***Bullettino Telegrafico.** Rom 1883. 19. Jahrg.

No. 7. Isolamento dei fili alla chiusura degli uffici.

No. 8. Convenzione colla Compagnia Eastern Telegraph per la proroga della concessione di una linea telegrafica sottomarina fra la Calabria e la Sicilia. — Del falso in documenti per mezzo di telegrammi. — Conferenza telegrafica internazionale di Berlino.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 31. Un projet de »Société d'encouragement« pour l'électricité.

No. 32. L'électricité et la Compagnie générale des omnibus de Paris. — La lumière Edison. — Coupe-circuit automatique; par Hedges.

No. 34. Transmission de la force par l'électricité; résultats practiques des expériences par M. Deprez. — Exposition d'électricité de Vienne. — C. RESIO, Le dynamograph électrique. — Sur l'usage du téléphone pendant l'orage.

No. 35. Les lignes télégraphiques et téléphoniques aériennes aux États-Unis.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1883. 4. Jahrg.

No. 12. Versuche über elektrische Uebertragung von Arbeit auf der Nordbahn zu Paris. — O. LOGE, Theorie der Uebertragung der Arbeit. — A. GUEROULT, Die Elektrizität in der Metallurgie. — E. HOSPITALIER, Elektrizität im Dienste des Hauswesens.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1883. 116. Bd.

No. 692. Prof. HUGHES, The cause of evident magnetism in iron, steel and other magnetic metals. — Items: Induced currents in reciprocal movements.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

24057. E. Weston in Newark. Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Leitungen. — 13. Juni 1883.

24166. F. Uppenborn in Nürnberg. Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Strome und Potenzialdifferenzen. — 21. November 1882.

24170. E. Estienne in Paris. Neuerungen an elektrischen Telegraphenapparaten. — 17. Oktober 1882.

24225. A. Chertemps und L. Dandeu in Paris. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 12. Juli 1882.

24258. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen in Vorrichtungen zur Regulirung des Stromes in Vertheilungssystemen. — 1. Dezember 1882.

24262. M. F. Tyler in New-Haven. Schallkammer an Telephonen. — 23. Dezember 1882.

24263. Ch. A. Randall in New-York. Anordnung des Magnetes zu der Schallmembran und der Induktionsspirale bei Fernsprechapparaten. — 24. Dezember 1882.

24268. Ch. V. Boys in Wing. Neuerungen an elektrischen Apparaten zum Messen der Quantität von Elektrizität, welche durch einen Leiter geführt wird. (2. Zusatz zu P. R. No. 19520.) — 21. Januar 1883.

24271. F. Küppermann in London. Elektromagnetische Regulirvorrichtung mit selbstthätiger Ausschaltung des Elektromagnetes nach erfolgter Regulirung des Kohlenabstandes. — 30. Januar 1883.

24277. W. Smith in London. Composition zur Isolirung elektrischer Leitungen. — 8. März 1883.

24281. L. A. Riedinger in Augsburg. Isolator für elektrische Leitungen. — 17. März 1883.

24331. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerung an registrirenden Voltametern. (2. Zusatz zu P. R. No. 16661.) — 8. Februar 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

H. 3481. A. Hottenroth in Dresden. Magnet-Induktions-Maschine.

S. 1926. Siemens & Halske in Berlin. Neuerungen in der Regulirung des elektrischen Stromes.

C. 1147. C. Pieper in Berlin für B. Cabella in Mailand. Aufbau der Pacinotti-Gramme'schen Ringarmatur.

G. 2244. Derselbe für L. B. Gray in Boston. Neuerungen an Isolatoren für elektrische Leitungsdrähte.

M. 2540. Derselbe für J. K. D. Mackenzie in Halifax. Neuerungen an Apparaten für die Zwecke der elektrischen Beleuchtung.

R. 2222. Derselbe für Radiguet & Fils in Paris. Nichtpolarisirendes Element.

H. 3618. Dr. Th. Horn & O. Schöppe in Leipzig. Elektromotor mit besonders konstruirter Trommel.

C. 1119. E. Cramer in Cöln. Selbstthätige Ausschaltung an elektrischen Lampen.

J. 625. C. Kesseler in Berlin für A. F. Johnson & F. B. Johnson in Brooklyn. Verfahren und Apparate zur Uebermittelung telegraphischer Nachrichten.

B. 3986. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für J. S. Beeman, W. Taylor & F. King in London. Apparat zum Reguliren elektrischer Ströme.

B. 4174. Dieselben für Dieselben. Apparat zum Messen elektrischer Ströme.

H. 3340. Dieselben für H. J. Haddan in London. Apparat zum Messen der in sekundären Batterien aufgespeicherten Stromenergie.

F. 1569. Brydges & Co. in Berlin für Th. M. Foote in Brooklyn und H. Ch. Goodspeed in Boston. Neuerungen an elektrotelegraphischen Systemen.

H. 3548. C. T. Burchardt in Berlin für P. R. de Fauche d'Humy in Carlton. Vorrichtungen zum Füllen von galvanischen Batterien.

Sch. 2477. A. Schroder in Stettin. Volta'sche Säule.

B. 4160. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vorrichtung zur Herstellung eines Kurzschlusses.

C. 1203. Thode & Knoop in Dresden für J. Cauderay in Lausanne. Elektrischer Zahlapparat und Strommesser. (Zusatz zu C. 1136.)

F. 1644. Dieselben für St. G. L. Fox in London. Neuerungen an Apparaten zum Messen elektrischer Ströme.

Digitized by Google

H. 3457. J. Brandt in Berlin für K. W. Hedges in Westminster Elektrische Sicherheitsverbindungen für elektrische Leitungen.

M. 2614. A. Martens in Berlin. Galvanometer mit astatisch aufgehängten Nadeln.

V. 606. A. Vogler in Rothenthal. Verwendung spiralförmiger Kohlen bei elektrischen Bogenlichtlampen.

W. 2276. O. Wawries in Berlin. Dynamoelektrische Maschine.

L. 2142. v. Laffert in Bautzen. Mikrophon.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

24087. L. Thieme in Dresden. Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel. — 3. Januar 1883.

24220. F. May in Halle a. S. Elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Alarmvorrichtung für Dampfkessel. — 27. Februar 1883.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

24146. G. Otte in Apeldoorn (Holland). Elektrischer Kontrolapparat für die Stellung der Weichenzungen. — 9. August 1882.

24056. W. C. Shaffer in Philadelphia. Elektrische Signale für Eisenbahnzüge. — 29. November 1881.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

24051. P. Richter in Potsdam. Elektropneumatische Anzündevorrichtung für Lampen. — 25. März 1883.

Klasse 74. **Signalwesen.**

24039. C. F. de Redon in Paris. Elektrisches Klingelwerk. — 1. Dezember 1882.

Klasse 83. **Uhren.**

24315. The Standard Time and Telephone Company Limited in London. Neuerungen an Apparaten, um Normal- oder andere Uhren durch Zeitsignale mit einander in Uebereinstimmung zu bringen, deren Verbindungsdrähte gleichzeitig für telephonische oder telegraphische Zwecke benutzt werden. — 27. April 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 4. **Beleuchtungswesen.**

L. 2265. C. Lautenschläger in München. Apparat für farbige Glühlichtbeleuchtung für Bühnen.

Klasse 12. Chemische Apparate.

L. 2202. Lötvig & Co. in Goldschmieden bei Lissa. Verfahren zur Ausscheidung von Eisen aus Lösungen von schwefelsaurer Thonerde, Glaubersalz u. dergl. durch Elektrolyse.

Klasse 14. Dampfmaschinen.

P. 1535. A. C. M. Prücker in München. Bewegung der inneren Steuerungsorgane für Dampf- und andere Maschinen durch Elektromagnete etc., ohne Mitwirkung anderer mechanischer Einrichtungen, lediglich durch abwechselnd eintretende Magnetisirung und Indifferenz der Elektromagnete.

Klasse 15. **Druckerei.**

B. 3982. C. Pieper in Berlin für F. A. Blaydes in Tilsworth. Neuerungen an elektromagnetischen Gravirmaschinen.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

M. 2574. Brydges & Co. in Berlin für Frau M. C. Mullin in London. Neuerungen in der Konstruktion von elektrischen Bürsten und in der Zusammensetzung der erregenden Flüssigkeiten.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

V. 597. Thode & Knoop in Dresden für J. Varin in Paris. Verfahren zur Darstellung von Aluminium auf elektrolytischem Wege.

Klasse 49. **Metallbearbeitung (mechanische).**

H. 3401. R. R. Schmidt in Berlin für W. Halkyard in Providence. Verfahren und Apparate zur Herstellung eines Metallüberzuges auf isolirten Drähten, vermittelst Metallstreifen mit gelötheter Längsnaht.

Klasse 60. **Regulatoren.**

R. 2366. G. Dittmar in Berlin für J. Richardson in Lincoln. Elektrischer Geschwindigkeitsregulator.

Klasse 72. **Schufswaffen.**

P. 1611. A. Hardt in Coln für H. Pieper in Lüttich. Elektrische Feuerwaffe.

Klasse 74. **Signalwesen.**

W. 2510. C. Pieper in Berlin für B. W. Webb, H. P. F. Jensen & J. Jensen in London. Neuerungen an elektrischen Weckeruhren und mit diesen verbundenen Glocken oder Lautewerken.

Klasse 81. **Transportwesen.**

J. 771. J. Möller in Würzburg für F. Jenkin in Edinburgh. Neuerung an elektrischen Transportvorrichtungen.

S. 2003. Siemens & Halske in Berlin. Neuerung an elektr. Drahtseilbahnen. (Zusatz zu P. R. No. 15099.)

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

16635. Elektrische Lampe.

17183. Neuerungen an elektrischen Lampen.

20466. Ebenwirkender Zugtaster oder Schlüssel mit verstellbarem Fingergriff.

20596. Neuerungen an Bunsen's Kohle-Zink-Elementen.

22647. Trockenes galvanisches Element.

22991. Neuerungen an Dynamometern für elektrische Ströme.

Klasse 37. **Hochbau.**

20296. Neuerungen an Blitzableitern mit Wetterfahne.

Klasse 75. **Soda u. s. w.**

16126. Verfahren zur Gewinnung von reinen Aetzalkalien mittels Elektrolyse.

b. Versagte Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

C. 1057. Wickelung der Armatur bei dynamoelektrischen Maschinen. Vom 26. Februar 1883.

A. 757. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. Vom 18. März 1883.

E. 871. Neuerungen an der Regulirung von Glühlichtlampen. Vom 19. Oktober 1882.

T. 875. Neuerungen in der Herstellung submariner Telegraphenkabel. Vom 5. Oktober 1882.

Schluss der Redaktion am 17. September.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. **Oktober 1883.** Zehntes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Mitglieder-Verzeichnifs.

Anmeldungen von aufserhalb.

1619. Ernst Reichel, Ingenieur, Hamburg.
1620. Otto Hirsch, Markscheider, Ladowitz bei Dux.
1621. Dr. Arminio Merkel, Elektrotechniker, Barcelona (Spanien).
1622. Moriz Putschar, städtischer Ingenieur-Adjunkt, Graz (Steiermark).

ABHANDLUNGEN.

Einjährige Erdstrombeobachtungen.

Von J. Ludewig, Geheimer Ober-Postrath.

Die Beobachtung der Einwirkung der Erdströme auf die Telegraphenleitungen an den Terminstagen der Polarexpeditionen ist während des ganzen mit dem Monat September abgelaufenen Zeitraumes eines Jahres auf den Reichs-Telegraphenlinien fortgesetzt worden. Sind diese Beobachtungen einerseits dem wissenschaftlichen Interesse und der Sammlung von Material gewidmet, um dem räthselhaften Wesen und Ursprung der elektrischen Vorgänge im Innern der Erde auf die Spur zu kommen, so lag es andererseits doch nahe, weil die Erdströme sich bekanntermafsen von Zeit zu Zeit als sehr intensive und hemmende Störungen des Telegraphenbetriebes geltend machen, aus den Beobachtungen sobald als möglich auch einen Nutzen für den Telegraphenbetrieb zu ziehen. Inwiefern für die Wissenschaft schon jetzt mafsgebende Aufschlüsse aus dem gesammelten Material gewonnen werden können, läfst sich zwar noch nicht völlig übersehen; es wird sich dies schon mehr herausstellen, wenn es bekannt wird, ob und in welchem Umfange die verschiedenen Telegraphen-Verwaltungen der Anregung der vorjährigen internationalen elektrischen Konferenz in Paris: »das systematische Studium der Erdströme auf den Telegraphenlinien oder wenigstens deren Beobachtung an den von der internationalen Polarkommission für die Dauer der Polarexpeditionen festgesetzten Terminstagen (1. und 15. jeden Monats) zu organisiren«, Folge gegeben haben. Auf österreichischen und russischen Telegraphenlinien sind ähnliche Beobachtungen, wie auf den deutschen Telegraphenlinien, bewerkstelligt worden; von anderer Seite ist bisher eine dahin lautende Veröffentlichung wenigstens noch nicht bekannt geworden. Keinenfalls aber haben die Einzelbeobachtungen sich in gröfserem Mafsstab an einander angeschlossen; nur die österreichischen Beobachtungen haben zum Theil gleichzeitig mit den deutschen Beobachtungen stattgefunden und sich auf deutsch-österreichischen Grenzleitungen bis zu Orten (Berlin—Dresden) erstreckt, von denen aus sie als eine Fortsetzung der deutschen Beobachtungen angesehen werden können. Leider fallen die beiderseitigen Beobachtungszeiten nicht völlig zusammen; die deutschen Beobachtungen erstrecken sich auf die Zeit von 5 bis 7 Uhr Vorm. Berl. Zeit, die österreichischen auf die Stunden zwischen 6 und 8 Uhr Vorm. Immerhin werden sich für die gemeinsamen Beobachtungsstunden von 6 bis 7 Uhr Vorm. Vergleiche anstellen lassen, bei denen es namentlich interessant sein wird, festzustellen, wie sich die Polarität der Ströme auf den Leitungen Dresden—Prag und Berlin—Prag zu der auf den ziemlich gleichgerichteten Leitungen Berlin—Dresden und Berlin—Halle, sowie diejenige auf der Linie Prag—Krakau zu der auf der etwas nördlicher gelegenen und nahezu parallelen Leitung Berlin—Thorn verhält.

Gleichwohl ist es nicht wahrscheinlich, dafs die wissenschaftlichen Fragen schon jetzt ihrer Lösung wesentlich näher gekommen sind; hierzu ist die Beobachtungszeit noch zu kurz gewesen; aber auch bei fortgesetzten Beobachtungen wird ein befriedigendes Ergebnifs voraussichtlich noch sehr lange auf sich warten lassen, wenn jene nicht, soweit thunlich, über den ganzen Erdkreis systematisch an einander angeschlossen und betrieben werden. Die Erdströme sind nur durch ihre Einwirkung auf die Telegraphenleitungen entdeckt worden, und man hat bis jetzt noch kein anderes Mittel, als diese Leitungen, gefunden, um solche nachzuweisen und einigermafsen zu bestimmen. Die Aufzeichnungen der magnetischen Observatorien beziehen sich zweifelsohne auf dieselben Erscheinungen; sie bringen jedoch nicht die Er-

Digitized by Google

scheinung selbst in der Art zum Ausdrucke, dafs sie auf die Ausdehnung, Richtung und den geographischen Verlauf derselben Schlüsse gestatten, sondern sie beziehen sich nur auf die lokale Einwirkung der Erscheinung auf den Magnet. Wären die magnetischen Observatorien häufig und dicht gesäet, dann würde man vielleicht auch blos mit ihrer Hülfe zu einer Erkenntnifs über das Wesen der Erdströme gelangen können; sie bestehen jedoch nur sehr vereinzelt an weit von einander entfernten Punkten und werfen daher kein genügendes Licht auf die Vorgänge in den leer gebliebenen Zwischenräumen. Aus ähnlichem Grunde darf man auch bezweifeln, dafs die Beschränkung der Beobachtungen auf kurze, wenn auch lediglich dem Beobachtungszwecke gewidmete Telegraphenleitungen zu einem baldigen Ziele führen wird. Beobachtungen der letzteren Art, namentlich fortlaufende mit selbstregistrirenden Apparaten, werden ebenso wie diejenigen an den magnetischen Observatorien das Material zu sehr werthvollen Vergleichen liefern; die elektrischen Vorgänge im Innern der Erde vollziehen sich aber in einem Verbreitungsgebiete von solcher Ausdehnung und in so wechselvoller Weise, dafs sie mit auch nur entfernter Aussicht auf das Gelingen allein mit Hülfe eines weit ausgedehnten Telegraphennetzes verfolgt und beobachtet werden können.

Am besten würde der Erfüllung des Zweckes hierbei allerdings mit fortlaufenden Registrirungen gedient werden; eine solche Einrichtung scheitert jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach noch auf lange Zeit hinaus an dem erheblichen Aufwande, welchen die Herstellung des hierzu erforderlichen Spezialtelegraphensystems verursachen würde.

Es ist möglich, vielleicht sogar nicht unwahrscheinlich, dafs die elektrischen Vorgänge im Erdinnern einen nicht unerheblichen Einflufs auf das Leben und die Entwickelung auf der Erde ausüben; es ist nicht unmöglich, dafs die genaue Erforschung ihres Wesens und ihrer Ursachen auch einen Einblick in ihre Wirkung, selbst die Möglichkeit ihrer Beherrschung und Dirigirung in gewissen Grenzen verschaffen würde; vorläufig aber sind so eminent praktische Erfolge noch nicht zu behaupten, noch weniger zu erweisen, und deshalb ist die Aufwendung wirklich beträchtlicher Summen hierfür auch nicht wahrscheinlich; ebensowenig wie es sich annehmen läfst, dafs in absehbarer Zeit die Mittel zu einer einigermafsen ausgedehnten Anwendung eines in seinem Werthe zur Erreichung praktisch verwerthbarer Resultate ebenfalls noch nicht hinlänglich abzuschätzenden telemeteorographischen Systems sollten gewährt und aufgewendet werden.

Man wird sich deshalb in den meisten Fällen, wie bisher, auch noch bis auf Weiteres vorzugsweise mit zeitweiligen Beobachtungen in der Art begnügen müssen, dafs ihre Ausführung den Verkehr auf den in Anspruch genommenen Telegraphenleitungen nicht wesentlich beeinträchtigt. Auch solche Beobachtungen können zu dem erwünschten Ziele führen, und das um so schneller und um so gewisser, je weiter sich das Beobachtungsgebiet ausdehnt und je planmäfsiger sich die Einzelbeobachtungen aneinanderreihen.

Beispielsweise ergiebt sich schon aus den bisherigen Beobachtungen auf den deutschen Leitungen, dafs sehr häufig gleichzeitig positive Ströme herrschen in der Richtung von Berlin nach Hamburg sowohl wie nach Thorn, (Prag), Dresden und Halle, und in der Richtung von Strafsburg nach Frankfurt a. M. Es liegt hiernach nahe, zu vermuthen, dafs sowohl innerhalb der von den jetzigen Beobachtungsorten Hamburg, Thorn, (Prag), Dresden und Halle a. S. gebildeten Zone, sowie aufserhalb derselben zwischen Thorn, (Prag), Dresden und Halle a. S. einerseits, sowie Frankfurt a. M. andererseits Punkte liegen, zwischen welchen unter sich ein neutraler Zustand zwar nicht dauernd besteht, aber doch vorherrschend ist. Es würde nicht unmöglich sein, durch fortgesetzte und u. U. zweckmäfsig variirte Beobachtungen festzustellen, ob die Voraussetzung solcher neutraler Linien oder Zonen überhaupt zutrifft, sowie inwiefern die Neutralität als dauernd oder nur zeitweilig anzusehen ist; eine derartige Feststellung dürfte ein nicht geringes Interesse gewähren.

Zu durchgreifenden Beobachtungen reicht aber ein einzelnes Telegraphengebiet nicht aus; die politischen Grenzen bilden keinen Abschlufs für die in Frage stehenden terrestrischen Vorgänge, und deshalb kann deren Erforschung auch nur durch ein internationales Zusammenwirken bei den Beobachtungen gefördert werden. Ob später ein Austausch der gewonnenen Resultate einzutreten haben würde, um ihre Diskussion und weitere Verarbeitung, einschliefslich der Vergleichung mit den Beobachtungen über die Veränderungen der Sonnenoberfläche, sowie mit den Ermittelungen der magnetischen Deklination und Horizontal-Intensität an verschiedenen Orten, an mehreren Stellen zu ermöglichen, oder ob die Sammlung und Diskussion nur einer Stelle, etwa einer Kommission, zu übertragen wäre, ist eine weitere Frage, über welche eine Vereinbarung keinenfalls schwierig sein würde, nachdem das Einverständnifs über die vorgängigen Beobachtungen erzielt worden.

Nach den bisher angegebenen Gesichtspunkten kann es nicht in der Absicht des Verfassers liegen, in eine eingehende Besprechung der bisher auf den deutschen Leitungen gewonnenen Ergebnisse einzugehen; da aber das erste Beobachtungsjahr nunmehr abgeschlossen ist, so ist es vielleicht doch erlaubt, die früheren Mittheilungen in dieser Zeitschrift vorläufig schon

Digitized by Google

durch einige weiteren Mittheilungen zu vervollständigen.

Zunächst darf hierbei darauf hingewiesen werden, dafs die in Frage stehenden Erdströme unbedingt wirklich von absonderlichen, elektrischen Vorgängen im Innern der Erde herrühren und keinenfalls eine Verwechselung mit Polarisations- und Erdplattenströmen anzunehmen ist. Letztere, deren Vorkommen auch unzweifelhaft feststeht, brauchen auch nicht immer völlig konstant zu bleiben; sie können daher auch irgendwelche Bewegungen in den Beobachtungsinstrumenten herbeiführen; im Allgemeinen aber wird es sich bei ihnen doch nur um eine bleibende Ablenkung der Magnetnadel aus der Ruhelage und höchstens um ganz allmähliche Veränderungen des Ablenkungswinkels handeln, und wenn selbst die Möglichkeit einer nach und nach sich vollziehenden völligen Umkehrung der Polarität nicht in Abrede gestellt werden soll, so können doch keinenfalls so starke Veränderungen der Stromintensität und so schroffe Wechsel der Polarität, wie sie für Erdströme beobachtet werden, von Erdplattenströmen hervorgebracht werden. Die Erdplattenströme können namentlich in ruhigen Zeiten einen gewissen mehr oder weniger konstanten Einfluſs auf die Intensität der Erdströme in ihrer Wirkung auf die Magnetnadel ausüben; bei unruhigen Zuständen ist ihr Einfluſs zu gering, um überhaupt beachtet werden zu müssen.

Wo die Umstände es gestatteten, sind die Vorkommnisse auf den deutschen Leitungen anfänglich immer gleichzeitig an beiden Endpunkten jeder Leitung beobachtet worden. Die beiderseits gewonnenen Ergebnisse zeigten sich hierbei im Allgemeinen von solcher Uebereinstimmung, dafs es, zumal es sich bisher doch nur um vorbereitende Versuche und um Beiträge zur Ermittelung der besten Beobachtungsmethode handelte, später zulässig erschien, die verfügbaren Instrumente in der Art zu verwenden, dafs eine gröfsere Anzahl von Leitungen, wenn auch nur einseitig, der Beobachtung unterworfen wurde. Der veränderte Beobachtungsmodus entsprang zunächst dem schon angedeuteten Wunsche, aus den Beobachtungen womöglich einen direkten Nutzen auch für den Telegraphenbetrieb zu ziehen. Nach den bei früheren Nordlichtstörungen angestellten Versuchen war es bekannt, dafs die Telegraphenleitungen auch während heftiger Magnetsturmperioden theilweise betriebsfähig erhalten werden konnten, wenn sie unabhängig von Erdleitungen gemacht wurden, d. h. wenn zwischen je zwei Orten zwei Leitungen, ohne die Erde als Rückleitung zu benutzen, zu einem fortlaufenden metallischen Stromkreise verbunden wurden. Derartige Drahtschleifen sind mehrfach mit dem gewünschten Erfolge sowohl in Deutschland, wie auch in den Niederlanden, in Belgien, in England u. s. w. hergestellt worden; vielfach aber liegen auch Nachrichten vor, dafs die Mafsregel nur mit geringem Erfolg oder auch ganz erfolglos angewendet worden ist. — A priori liefs die nähere Betrachtung der Umstände es als wahrscheinlich annehmen, dafs zwei in ihrer ganzen Länge unmittelbar neben einander liegende Leitungen, zu einem Stromkreise ohne Erdleitung verbunden, von den Erdströmen nicht affizirt werden, weil jede Veränderung des elektrischen Zustandes aufserhalb der Leitungen an jedem Orte gleichmäfsig auf beide Leitungen einwirken mufs, also höchstens zwei gleiche, aber einander entgegenwirkende Veränderungen hervorruft, so dafs sie sich gegenseitig aufheben und keine Störung des Gleichgewichtes in dem Stromkreise herbeiführen. Für zwei unterirdische Leitungen zwischen Berlin und Dresden hat sich dies an allen Beobachtungstagen, vom Dezember 1882 an, in vollem Mafse bestätigt. Das hier eingeschaltete Spiegelgalvanometer hat niemals die geringste Ablenkung erfahren, während die Erdströme auf einer dritten, beiderseits mit Erde verbundenen Parallelleitung mehr oder minder grofse Ablenkungen und Schwankungen in dem dort eingeschalteten Instrumente hervorriefen. — An zwei ganz parallelen oberirdischen Leitungen konnten bisher ähnliche Beobachtungen noch nicht angestellt werden, und, obschon es möglich und sogar wahrscheinlich ist, dafs sie unter gleichen Umständen in ihrem desfallsigen Verhalten von den unterirdischen Leitungen nicht wesentlich abweichen werden, so steht die Bestätigung durch die Erfahrung doch noch aus.

Gleichzeitig mit der aus zwei Leitungen eines und desselben Kabels gebildeten Schleife wurde eine andere auf verschiedenen Wegen hergestellte unterirdische Schleife Berlin—Danzig—Thorn—Berlin der Beobachtung unterworfen. Der Widerstand des Stromkreises wurde, wie bei den übrigen Beobachtungsleitungen, durch Einschaltung künstlicher Widerstände auf 12000 S. E. gebracht; beobachtet wurde anfänglich gleichzeitig an zwei Orten, in Stettin und in Danzig. Die Ergebnisse bestätigten, was ebenfalls von vornherein erwartet worden war, dafs nämlich zwar keineswegs völlig Ruhe in der Schleife herrschte, dafs aber die Stromstärken wesentlich geringer sind, als die mit Erdleitungen erzielten. Der Strom variirt ununterbrochen, die Stromkurve hält sich aber um die Nulllinie herum in den Grenzen von $-0{,}11$ bis $+0{,}14$ Zinkkupferelement; und an beiden Beobachtungsorten ergaben sich fast identische Kurven. Bei der Uebereinstimmung der beiderseitigen Beobachtungen hinsichtlich der Zeit und der Form, namentlich im Februar 1883, erschien es ferner zulässig, die Beobachtung auf den einen Ort, Stettin, zu beschränken, und das hierdurch verfügbar werdende Instru-

Digitized by Google

ment in Danzig zur Untersuchung einer aus oberirdischen Leitungen gebildeten Schleife zu verwenden, welche zwar nicht ganz genau, aber doch ungefähr denselben Raum umspannt, wie der unterirdische Stromkreis. — Leider enthielten die Eisendrähte des oberirdischen Kreises an sich schon mehr als 12000 S. E. Widerstand, so dafs es bei den Beobachtungen nöthig wurde, den in allen anderen Beobachtungsleitungen eingeführten Widerstand von 12000 S. E. hier auf 14000 S. E. zu erhöhen. Inzwischen fand sich für die Doppelbeobachtung des unterirdischen Stromkreises im März zwar nicht dieselbe Uebereinstimmung wie früher; namentlich wurde am 15. März, an welchem Tage auch die übrigen Kurven ziemlich erhebliche Ausladungen aufweisen, auch in der unterirdischen Schleife eine gewisse Unruhe bemerkt; dieselbe trat jedoch nur in öfteren, relativ geringen Schwankungen um die Nulllinie hervor, und es wurde deshalb die für den April getroffene Anordnung nicht redressirt. Im Allgemeinen ergaben sich für die oberirdische und die unterirdische Schleife mehrfach zwar nicht völlig identische, aber doch ähnliche Kurven, welche sich in ziemlich gleicher (geringer) Stromstärke um die Nulllinie herumbewegen; in einzelnen Momenten aber kommen in der oberirdischen Schleife stärkere Stöfse vor, und zwar nicht nur nach einer Seite, sondern auch nach beiden Seiten, so dafs der Lichtschein über die Skala hinausgeht. Die Annahme, dafs diese Unregelmäfsigkeiten der Einwirkung von Telegraphirströmen in anderen, der Beobachtungsschleife benachbarten Telegraphenleitungen zugeschrieben werden müssen, ist nicht ausgeschlossen. Am 15. Juli scheint ein starkes Gewitter, welches um 2 Uhr Vormittags in der Gegend von Danzig auftrat und bis 4 Uhr Vormittags andauerte, in seinen Nachwirkungen die oberirdische Leitung noch beeinflufst zu haben, da der Fadenschatten bei Schliefsung des Stromkreises um 5 Uhr Vormittags selbst bei Anwendung eines Zweigwiderstandes von $\frac{1}{999}$ noch weit über die Skala hinausging, sich bis 6 Uhr 22 Minuten unruhig hin- und herbewegte und erst nach dieser Zeit die Skala erreichte. Die unterirdische Schleife war an diesem Tage ausnahmsweise ruhig und zeigte nur ganz geringe positive und negative Abweichungen. Am 1. August zeigte die Stromkurve der oberirdischen Leitung keine Uebereinstimmung mit derjenigen der unterirdischen Leitung und, abgesehen von einem heftigen Stofs, für welchen die Skala nicht ausreicht, Stromstärken von + 1,20 bis — 1,80 Zinkkupferelemente. Der Nullpunkt wird von dem Lichtscheine während der Beobachtungszeit 14mal passirt. Am 15. August sind die Beobachtungen durch Gewitter gestört, wobei sich in der oberirdischen Leitung zahlreiche heftige und starke Schwankungen zeigen, während die Spiegelablenkungen in der unterirdischen Schleife, abgesehen von einzelnen Stöfsen bei Gewitterentladungen, auffallend gering bleiben und sich kaum vom Nullpunkte entfernen. — Am 16. September endlich, an welchem die am Tage vorher verfehlte Beobachtung wiederholt wurde, zeigen sich in beiden Schleifen der Zeit und Form nach sehr gut übereinstimmende Kurven mit vielfach wechselnden positiven und negativen Ausladungen von höchst auffallender Stärke. Die stärkste Differenz beträgt in beiden Schleifen 6,80 Zinkkupferelemente.

(Schlufs folgt.)

Die elektrotechnischen Versuche auf der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in München 1882.

Es liegt jetzt der offizielle Bericht über die Münchener Elektrizitäts-Ausstellung vor. Der erste Theil desselben giebt eine Geschichte der Ausstellung und eine ins Detail gehende Beschreibung und Beurtheilung der ausgestellten Gegenstände auf Grundlage der von den einzelnen Abtheilungen der Prüfungskommission abgegebenen Urtheile, soweit dieselben nicht dem Gebiet exakt physikalischer Messungen angehören. Diese letzteren sind in dem zweiten Theile vereinigt und umfassen in erster Linie dynamische, elektrische und photometrische Messungen an elektrodynamischen Maschinen und Lampen, nächstdem Messungen an Leitungsdrähten, Kabeln, Kondensatoren und Batterien.

Für die Darstellung ist in diesem ganzen zweiten Theile des Berichtes der Gesichtspunkt mafsgebend gewesen, dafs die Verhältnisse, unter denen die Messungen stattfanden, sowie die erlangten Resultate so eingehend mitgetheilt werden sollten, dafs der Leser alle Data zu einer selbständigen Kritik erhält.

Für die Beurtheilung dürfen zwei Punkte nicht aufser Augen gelassen werden, nämlich die kurze Dauer der Ausstellung — vier Wochen — und die theils hierdurch, theils durch andere Verhältnisse begründete Nothwendigkeit, die elektrodynamischen Maschinen bei der Untersuchung auf ihrem Platze zu belassen.

Eine Ueberführung der Maschinen nach einer besonderen Prüfungsstation hätte insbesondere für die Arbeitsmessungen die Verhältnisse erheblich günstiger gestaltet; bei längerer Frist hätten sich die Ziele der ganzen Untersuchung weiter stecken lassen.

Von den elektrischen Messungen an dynamoelektrischen Maschinen[1]), über welche hier be-

[1]) Bearbeitet von Prof. Dr. Dorn und Prof. Dr. Kittler.

Digitized by Google

richtet werden soll, lassen sich die Arbeitsmessungen nicht füglich trennen. Daher mag über diese im Anschlufs an die Ausführungen von Prof. Moritz Schröter Folgendes hier eine Stelle finden.

Fast sämmtliche Arbeitsmessungen sind mit Hülfe eines Dynamometers von v. Hefner-Alteneck gemacht, das an einen transportablen, sehr schweren hölzernen Block in variabler Höhe und Richtung festgeschraubt werden konnte.

Das Instrument funktionirt gut bei einem stofsfrei arbeitenden Motor unter Anwendung eines glatt zusammengeleimten, nicht genähten Riemens; doch konnte letzterer Bedingung wegen der kurzen, zur Installation verfügbaren Zeit nicht genügt werden, vielmehr mufsten zur Vermeidung einer zu starken Spannung fast stets kurze Nähstücke eingesetzt werden, und in einzelnen Fällen konnten sogar flache eiserne Riemenverbinder nicht ausgeschlossen werden.

In Folge hiervon war nicht ein genaues, ruhiges Einspielen des Zeigers zu erreichen, sondern er mufste auf eine Mittellage eingestellt werden, um welche derselbe nach beiden Seiten gleich viel schwankte.

Die Skala des Instrumentes wurde öfters verificirt.

Ein Schuckert'sches Dynamometer fand nur einmal Anwendung.

Zur Messung der Tourenzahl diente ein Patent-Tachometer von Buss und Sombart in Magdeburg, welches in jedem Augenblicke die Geschwindigkeit der Drehung abzulesen erlaubte, und von dessen Zuverlässigkeit sich Professor Schröter durch Vergleichung mit einem gewöhnlichen Tourenzähler überzeugt hat.

Vor Beginn der Ausstellung waren für die elektrischen Messungen sehr umfangreiche Vorbereitungen getroffen worden. Nach vorangegangener Besprechung mit Prof. Dr. v. Beetz hatte Dr. Kittler [1]) die Methoden und Instrumente im physikalischen Kabinete der technischen Hochschule in München einer eingehenden Prüfung unterzogen und einen ausführlichen Arbeitsplan entworfen. Dieser wurde in der ersten Sitzung der Abtheilung I von der Prüfungskommission angenommen und erfuhr auch später nur unwesentliche Aenderungen. In derselben Sitzung wurde Prof. Dr. v. Beetz zum Vorsitzenden der Abtheilung I (für Maschinen, Akkumulatoren und Kabel) gewählt, Dr. Kittler zu seinem Stellvertreter.

Apparate.

Von den für die elektrischen Messungen bestimmten Räumen (drei Zimmer rechts vom Eingange) führten nach dem Haupt-Maschinenraum zwei Doppelleitungen, nämlich zwei starke Kupferseilkabel von je 150 m Länge und zwei isolirte Kupferdrähte von 7mm Durchmesser.

Zur Herstellung des Rheostaten für starke Ströme waren sehr erhebliche Mittel aufgewendet. Derselbe enthielt:

1 S. E. (0,1, 0,2, 0,2', 0,5) in Kupferseilen von etwa 5,6 mm Durchmesser,

1 S. E. (1) in 3 mm starkem Kupferdrahte,

20 S. E. (1', 2, 2', 5, 5', 5'') in Eisendraht von 4,56 mm Durchmesser,

100 S. E. (10 × 10) in 3,08 mm Eisendraht, welche auf der nordwestlichen Galerie ausgespannt waren und nach Belieben ein- und ausgeschaltet werden konnten.

Aufserdem waren 150 S. E. in Eisendraht vorhanden, um eventuell mit Hülfe einer rasch funktionirenden Umschaltvorrichtung den Strom abzuleiten und die Apparate vor Beschädigung zu sichern.

Die Gesammtlänge der Drähte war etwa 18 km.

Zur Widerstandsmessung diente eine grofse Mefsbrücke von Siemens & Halske, sowie in einzelnen Fällen ein Universalkompensator von Beetz [1]), der ebenfalls eine Schaltung nach dem bekannten Wheatstone'schen Schema gestattet.

Das Haupt-Instrument zur Messung von Stromstärken war ein Wiedemann'sches Spiegelgalvanometer, das — nebst Umschalter und Stöpselrheostat — sich im Nebenschlufs eines starken Kupferdrahtes (6,46 mm Durchmesser) befand, von welchem zuerst eine Hälfte, später (vom 13. Oktober ab) beide Hälften in Parallelschaltung verwendet wurden. Diese Anordnung ward zur Messung der Ströme einer Dynamomaschine wohl zuerst von Hagenbach [2]) benutzt und bewährte sich ausgezeichnet, indem vermöge derselben Ströme von $\frac{1}{2}$ bis 170 Ampère gemessen werden konnten.

Weiter standen zur Verfügung zwei Siemens'sche Elektrodynamometer [3]) und ein Galvanometer von Deprez [4]).

Von zwei Torsionsgalvanometern von Siemens & Halske [5]) diente das eine (in Verbindung mit einem Stöpselrheostaten bis 100000 S. E.) zur Messung von Potenzialdifferenzen, das andere gelegentlich (in Miesbach) zur Strommessung.

Ein Haupt-Umschalter erlaubte, rasch von einer Messungsaufgabe zur anderen überzugehen.

Korrespondirende Ablesungen im Maschinenraum und in den Zimmern der Prüfungskommission wurden anfänglich mit Hülfe einer Telephonverbindung erzielt; nach Zerstörung derselben durch die Unvorsichtigkeit eines Aus-

[1]) Jetzt Professor der Elektrotechnik an der technischen Hochschule zu Darmstadt.

[1]) Wiedemanns Annalen, 3, S. 1 (1878).

[2]) Poggendorffs Annalen, 158, S. 599 (1876).

[3]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 197.

[4]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 298.

[5]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 200.

stellers wurde in bestimmten Intervallen nach vorher verglichenen Uhren beobachtet.

Definition der Einheiten.

Die Resultate der Messungen sollen in Ampère, Ohm und Volt angegeben werden. Eine Subkommission (die Proff. DDr. Hagenbach, F. Kohlrausch, Paalzow, Wiedemann, Wüllner) bestimmte, dafs in den Rechnungen 1 S. E. = 0,93 Ohm gesetzt werden solle, ferner dafs für 1 Ampère derjenige Strom genommen werden solle, welcher in 1 Minute 19,7 mg Kupfer niederschlägt. Wegen der Gleichung 1 Volt = 1 Ohm × 1 Ampère ist hiermit zugleich das Volt definirt.

Dies Verfahren ist entschieden dem sonst mitunter angewandten vorzuziehen, nach welchem aufser dem Ohm das Volt durch seine Beziehung zu einem konstanten galvanischen Elemente direkt und das Ampère als der Quotient 1 Volt/1 Ohm eingeführt wird.

Graduirung der Mefsinstrumente.

Dieselbe ist in dem Bericht ausführlich dargelegt und durch Zeichnungen erläutert, welche den Stromlauf schematisch und in der thatsächlichen Anordnung der Apparate veranschaulichen.

Die fundamentale Operation ist die Graduirung des (im Nebenschlusse des dicken Kupferdrahtes liegenden) Spiegelgalvanometers nach Ampère.

Ein Batteriestrom J von etwa $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Ampère wurde absolut durch ein Kupfervoltameter gemessen, und zwar erhielt dieses vor dem Silbervoltameter wegen der schnelleren Ausführung der Operation den Vorzug.

Zu dem Spiegelgalvanometer wurden vermittelst des Stöpselrheostaten 2 S. E. eingeschaltet und jede halbe Minute nach Umlegen des Kommutators die Ablenkung abgelesen.

Ist die Stromstärke im Galvanometer und im Kupferdrahte i_1 bezw. i_2, c der Widerstand des Galvanometerzweiges bei ganz gestöpseltem Rheostaten, w_1 der in letzterem eingeschaltete Widerstand, w_2 der Widerstand des Kupferdrahtes, so ist, wenn noch m die (der Stromstärke i_1 proportionale) Ablenkung bedeutet:

$$i_1 = m\,\beta,$$

$$J = i_1 \frac{w_1 + c + w_2}{w_2} = m\left(\beta \frac{w_1 + c + w_2}{w_2}\right) = m\,\alpha.$$

Die Beobachtung giebt J und m, woraus der Faktor α berechenbar.

Für stärkere Ströme würde die Skala aus dem Gesichtsfelde verschwinden, man mufs daher mehr Widerstand im Rheostaten hinzufügen.

Sei jetzt w_1' eingeschaltet, so hat man

$$J = m\left(\beta \cdot \frac{w_1' + c + w_2}{w_2}\right) = m\,\alpha'.$$

Um α' zu bestimmen, kann man denselben Strom mehrmals abwechselnd unter Einschaltung von w_1 und w_1' messen und hat, wenn m und m' die Ablenkungen sind:

$$J = m\,\alpha = m'\,\alpha',$$

also:

$$\alpha' = \frac{m}{m'}\,\alpha.$$

Für gröfsere w_1', ist eine Berechnung aus den Widerständen vortheilhafter. Mit Rücksicht auf die Bedeutung von α und α' folgt:

$$\alpha' = \alpha_1 \frac{w_1' + c + w_2}{w_1 + c + w_2}.$$

Da w_2 und c aus Kupfer bestehen, w_1 aus Neusilber, geht aus den Formeln im Hinblick auf die Verschiedenheit der Temperaturkoëffizienten hervor, dafs der Koëffizient α von der Temperatur des Beobachtungsraumes abhängig sein wird. Ebenso wird eine etwaige Vergröfserung von w_2 in Folge der Erwärmung des Kupferdrahtes durch den Strom von Einflufs sein.

Diese letztere wurde auf theoretischem Wege (vgl. Bericht, S. 16) erhalten $= 0{,}000\,09\,J^2$ (und nach Parallelschaltung der beiden Hälften des dicken Drahtes $0{,}000\,523\,J^2$). Dafs dieser Werth den thatsächlichen Verhältnissen nahe entsprochen haben mufs, ist im Bericht, S. 17, auseinandergesetzt.

Eine genauere Untersuchung ergab zur Berechnung der Stromstärke die Formel:

$$J = A\,[1 - q \cdot 0{,}003\,31 \cdot (t - 15) - \delta J^2]\,m,$$

worin t die Temperatur des Beobachtungszimmers, A der für $t = 15°$ geltende Werth des Koëffizienten, $q = \frac{w_1}{w_1 + c}$, $\delta = 0{,}000\,000\,774$ (bezw. nach Parallelschaltung der Hälften $0{,}000\,001\,93$).

Da t von 8° bis 18° schwankte, so würde eine Vernachlässigung des zweiten Terms Abweichungen bis zu 3 % zur Folge gehabt haben, der dritte Term wurde von merklichem Einflufs nur bei der gröfsten Edison-Maschine, erreichte dort aber einmal 6 %.

Sieben Beobachtungen vom 20. September bis 7. Oktober ergaben als Ablenkung durch 1 Ampère bei Einschaltung von 2 S. E.:

$$41{,}75 \pm 0{,}09 \text{ Skalentheile.}$$

Vier Beobachtungen vom 13 bis 19 Oktober (nach Parallelschaltung der beiden Hälften):

$$22{,}11 \pm 0{,}04 \text{ Skalentheile.}$$

S. 34 und 35 des Berichtes sind für jeden Grad der Temperatur und für alle benutzten Widerstände die Ablenkungen durch 1 Ampère mitgetheilt.

Digitized by Google

Die übrigen Instrumente zur Strommessung wurden durch Vergleichung mit dem Spiegelgalvanometer (und zwar fast ausschliefslich unter Anwendung von Batterieströmen) graduirt (vgl. S. 35 bis 37).

Der Reduktionsfaktor für das Torsionsgalvanometer wurde ermittelt, indem dasselbe mit den Enden der S. E. (Kupferdraht) verbunden wurde, während ein durch das Spiegelgalvanometer gemessener Strom J dieselbe durchflofs [1]). Der Widerstand des betreffenden Kupferdrahtes war wiederholt mit besonderer Sorgfalt bestimmt worden (vgl. S. 30).

Ist w_1 der Widerstand des Zweiges mit dem Torsionsgalvanometer (bei 15° 988,1 S. E.), w_2 derjenige der Kupfereinheit (bei 15° 1,0013 S. E. = 0,9312 Ohm), so ist die Potenzialdifferenz an den Abzweigungsstellen:

$$P = J \frac{w_1 w_2}{w_1 + w_2},$$

und durch das Torsionsgalvanometer zirkulirt ein Strom:

$$i_1 = \frac{P}{w_1}.$$

Ist andererseits der Torsionswinkel ψ, so ist auch, wenn ζ eine Konstante:

$$i_1 = \zeta \psi,$$

also:

$$P = w_1 \zeta \psi = \tau \psi.$$

P wurde mit Berücksichtigung der Temperatur berechnet, und so konnte dann τ erhalten werden.

War bei späteren Beobachtungen der Widerstand des Zweiges mit dem Torsionsgalvanometer w_1', so war hier:

$$i_1' = \frac{P}{w_1'} = \zeta \psi,$$

also:

$$P = w_1' \zeta \psi = \tau' \psi,$$

und eine Vergleichung zeigt, dafs

$$\tau' = \frac{\tau w_1'}{w_1}.$$

Die Aenderung der Widerstände mit der Temperatur wurde auch hier in Rechnung gezogen, indem gesetzt wurde:

$$P = T' [1 + 0{,}00039 (t - 15)] \psi,$$

wo T' sich auf 15° bezieht; eine Vernachlässigung dieser Korrektion hätte das Resultat nur um Bruchtheile eines Prozentes verändert.

Die Torsion für 1 Volt ($w_1 = 988{,}1$ S. E.) wurde aus drei Beobachtungsreihen vom 22. September bis 8. Oktober gefunden $13{,}025 \pm 0{,}073$.

S. 38 ist eine Tafel der Torsion für 1 Volt für alle benutzten Widerstände mitgetheilt.

Die Widerstände des grofsen Rheostaten waren vor dem Beginne der Messungen mit Dynamomaschinen bestimmt (Tabelle S. 29) und später wurden die in den Stromkreis der Maschinen eingeschalteten Kombinationen nochmals kontrolirt (S. 30). Hierbei wurden etwas kleinere Werthe erhalten ($\frac{1}{2}$ bis 1 %), was wahrscheinlich auf eine Aenderung der Molekularstruktur des Eisens durch die starken Ströme zurückzuführen ist.

[1]) Genauer: sich zwischen der Einheit und dem Torsionsgalvanometer theilte.

Messungen an Dynamomaschinen.

Die Kommission hatte nur Gelegenheit zur Untersuchung von Maschinen mit gleichgerichtetem Strome, welche bekanntlich in zwei Klassen zerfallen, je nachdem die Elektromagnete im Hauptstrom oder im Nebenschlusse liegen.

Hiernach wird auch die Berechnung der Versuche verschieden; um das Verständnifs der später mitgetheilten Tabellen zu erleichtern, mögen hier die bekannten Formeln noch einmal Platz finden.

a) Die Elektromagnete im Hauptstrome.

Sei in Ohm der Widerstand des Ankers R_1, der Elektromagnete R_2, der ganzen Maschine R, r der äufsere Widerstand, falls die Schliefsung keine elektromotorische Gegenkraft enthält, J die Stromstärke in Ampère, E die gesammte elektromotorische Kraft der Maschine in Volt, e die Potenzialdifferenz an den Klemmen derselben.

Einer genauen direkten Messung zugänglich sind R_1, R_2, R, J, e. Hieraus folgt dann weiter:

$$r = e/J,$$
$$E = e + RJ.$$

Die elektrische Gesammtarbeit der Maschine ist:

$$L = EJ \text{ Volt-Ampère} = \frac{EJ}{9{,}81} \text{ Sekundenmeter-kilogramm} = \frac{EJ}{736} \text{ P. S (Pferdestärken)}$$

und die äufsere elektrische Arbeit (welche für Beleuchtungszwecke, Kraftübertragung u. s. w. verfügbar wird):

$$l = eJ \text{ Volt-Ampère} = \frac{eJ}{9{,}81} \text{ Sekundenmeter-kilogramm} = \frac{eJ}{736} \text{ P. S.}$$

Bedeutet ferner A die dynamometrisch gemessene Arbeit, welche vom Motor auf die Dynamomaschine übertragen wird, so soll l/L das elektrische, l/A das absolute Güteverhältnifs genannt werden.

b) Der Elektromagnet im Nebenschlusse.

Die Edison'schen Maschinen besitzen einen Regulator, um durch Hinzufügung von Widerständen zum Elektromagnete die Klemmenspannung geeignet variiren zu können. Dieser Regulator wurde für die Messungen entfernt.

Bedeute R_1, R_2, r den Widerstand für Anker, Elektromagnet und äufseren Schliefsungsbogen,

Digitized by Google

J_1, J_2 die Stromstärke in denselben Theilen, E die Stromdifferenz an den Klemmen, so liefert die Einführung dieser J_1, J_2 in

$$E = J_1 R_1 + (J_1 - J_2) R_2 + J_1 R_3$$

ferner die ganze elektromotorische Kraft:

$$E = J_2 R_2 + J_1 R_3.$$

Die letztere ist gleich der Summe der Spannungsabfälle, welche man in den Verbindungsdrähten beobachten würde, wenn man sie in Reihe mit einander schaltete:

$$E = J_1 R_1 + J_2 R_2 + J_1 R_3,$$

so dass die elektrische Gesammtarbeit sich ergiebt zu

$$E \cdot J_2 = J_1^2 R_1 + J_2^2 R_2 + J_1^2 R_3 \text{ Watt-Stunden.}$$

Für eine ganze Betriebsperiode ist J_1 und J_2 als Mittelwerth der Stromstärke zu betrachten, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Beobachtungen der Stromstärken J_1 und J_2 nicht gleichzeitig mit denen der Stromdifferenz E sein können. Aus diesen Beobachtungen ist es möglich, die Grösse der Stromschwankungen rechnerisch zu ermitteln, und durch Einführung der gefundenen verschiedenen Stromstärken gemäss ihrer zeitlichen Dauer die Gesammtarbeit zu berechnen.

Ist diese Berechnung durchgeführt, so ist es leicht, die Ersparniss zu ermitteln.

Obwohl über die elektrischen Linien Strassenbahnen in Dresden noch nicht genügend Daten über die Grösse der Stromschwankungen zu Gebote sind, so dürfte doch die Annahme, dass diese Schwankungen ziemlich hohe zu erwarten sind, wie sie Steinmetz z. B. für Pittsburg angiebt, nicht zu hoch gegriffen sein.

Die Schaltung, welche sich auch in anderen Fällen empfiehlt, ist folgende:

Die Speisepunkte sind etwa schwache Kupferdrähte, welche mit den Schienen und den Speiseleitungen verbunden sind, wie es bei kleineren Strassenbahnen, Fig. 1, heute üblich ist. Diese Speisepunkte P_1 und P_2 werden an die Leitung mit Hilfe von Bananenstecken leicht lösbar verbunden.

Die Messung der tatsächlich verbrauchten Arbeit wird durch einen Elektrizitätszähler Z bewirkt.

Der Widerstand des Zählers wird in Reihe mit variablen Widerständen gebracht. Da hierdurch nicht für alle benutzten Stromstärken ungefähr $\frac{1}{2}$ % des Spannungsunterschiedes bewusst, indem die Differenz der Spannungen E und E_1 gemessen wird.

Die Widerstände R_1 und R_2 sind so gewählt, dass Maximum der Ungenauigkeiten ziemlich gleichmässig auf die Grenzen der Stromstärken in Frage kommen, und dass die Messung genommen werden kann. Jede der Verbindungsleitungen L_1 und L_2 hat den Widerstand r des Zuleitungs- und Rückleitungsdrahtes.

Ist mit Rücksicht auf die Stromschwankungen die Stromstärke J_1 bestimmt, so ist

J_2 ist die Stromstärke zwischen L_1 und L_2, die gleichfalls gemessen werden kann. Es ergiebt sich dann $J_1 - J_2$ als Stromstärke in dem Widerstande R_2. Die Differenz der Spannungen E und E_1 ist dann

$$E - E_1 = (J_1 - J_2) R_2 + J_1 r + J_2 r.$$

Der mit Rücksicht auf die Stromschwankungen gefundene Werth J_1 ist $= J_2 + \frac{E - E_1 - J_2 r}{R_2 + r}$.

Die Widerstände R_1 und R_2 sind so gewählt, dass $R_1 = R_2 + r$ ist.

Ist $E - E_1 = 0$, so ist $J_1 = J_2$, und es fliesst kein Strom durch R_2. Ist $E - E_1 = J_2 r$, so ist $J_1 = 0$, und es fliesst der ganze Strom durch R_2.

Ist $E - E_1 = J_2 r + R_2 J_2$, so ist $J_1 = J_2 + J_2$, und es fliesst der ganze Strom durch R_1.

Ist $E - E_1 = J_2 r + \frac{1}{2} R_2 J_2$, so ist $J_1 = J_2 + \frac{1}{2} J_2$, und es fliesst $\frac{1}{3}$ des Stromes durch R_2, $\frac{2}{3}$ durch R_1.

Ist $E - E_1 = J_2 r + \frac{1}{3} R_2 J_2$, so ist $J_1 = J_2 + \frac{1}{3} J_2$, und es fliesst $\frac{1}{4}$ des Stromes durch R_2, $\frac{3}{4}$ durch R_1.

Ist $E - E_1 = J_2 r + \frac{1}{4} R_2 J_2$, so ist $J_1 = J_2 + \frac{1}{4} J_2$, und es fliesst $\frac{1}{5}$ des Stromes durch R_2, $\frac{4}{5}$ durch R_1.

Ist $E - E_1 = J_2 r +

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig.

Tabelle

Maschinen, deren Elektromagnet

Maschine	Datum, Versuchs-Anordnung	Widerstand (Ohm) kalt: Anker K_1	kalt: Elm. K_2	kalt: Masch. K	warm: Anker K_1	warm: Elm. K_2	warm: Masch. K	Aeufserer Widerstand r: ber. $e/\mathcal{J}$	Aeufserer Widerstand r: eingeschaltet	Gesammt-Widerstand $r+K$	Stromstärke (Amp.): Spiegel-Galv. $\mathcal{J}$	Elektro-Dyn. I	Elektro-Dyn. II	Deprez-Galv.
Schuckert, für 7 Bogenlampen.	28. Sept. 82. Drahtwiderstände.	4,045	0,57	11,33	—	—	12,87	46,84	46,34	59,21	7,85	7,93	—	7,84
		—	—	—	—	—	13,25	46,00	46,34	60,24	7,81	7,90	—	7,90
		—	—	—	—	—	13,6	41,11	40,69	54,75	8,89	8,94	—	8,86
		—	—	—	—		13,6	52,33	51,73	65,53	7,[illegible]	7,97	—	7,[illegible]
		—	—	—	—	—	13,6	50,31	55,85	69,21	7,44	7,5[illegible]	—	7,41
		—	—	—	6,33	7,41	13,69	30,[illegible]	45,49	59,[illegible]	9,[illegible]	9,23	—	9,19
		—	—	—	—	—	12,81	43,14	43,15	55,[illegible]	7,53	7,35	—	—
		—	—	—	—	—	12,87	38,55	38,6[illegible]	51,42	8,[illegible]	8,[illegible]	—	—
		—	—	—	—	—	13,14	34,[illegible]3	34,19	47,[illegible]	8,83	8,89	—	—
	27. Sept. 82, Vorm. 7 Lampen und mehrere Ohm Draht.	—	—	—	—	—	—	50,94	—	—	8,[illegible]3	8,[illegible]5	8,[illegible]	—
	27. Sept. 82, Nachm. 1 Lampe + Drahtwiderstand.	—	—	—	—	—	13,25	47,65	—	—	7,68	7,[illegible]	7,8[illegible]	—
Schuckert, T. L. 5 (Hirschau).	17. Okt. 82. Drahtwiderstände.	—	—	20,[illegible]3 bei 9° C.	—	—	25,[illegible]	94,11	94,19	—	8,18	—	—	—
		—	—		—	—	25,28	80,[illegible]5	80,[illegible]	—	8,43	—	—	—
		—	—		—	—	25,38	87,[illegible]7	87,79	—	8,53	—	—	—
		—	—	—	—	—	25,55	85,43	85,28	—	8,65	—	—	—
Schwerd, für 4 bis 5 Bogenlampen.	23. Sept. 82. 4 Bogenlampen.	—	—	—	—	—	3,57	13,45	—	—	14,8	14,[illegible]5	14,[illegible]3	—
	25. Sept. 82. Drahtwiderstände.	1,14	1,85	2,[illegible]7	—	—	3,52	12,52	12,69	16,[illegible]	16,05	16,17	16,11	16,19
		—	—	—	—	—	3,51	12,18	12,24	15,69	16,14	16,14	16,15	15,[illegible]
		—	—	—	—	—	3,51	13,44	13,39	16,95	14,[illegible]4	14,55	14,[illegible]9	14,58
		—	—	—	—	—	3,51	13,[illegible]	13,[illegible]7	16,[illegible]	16,43	16,35	16,[illegible]4	16,[illegible]
		—	—	—	—	—	3,51	14,35	14,49	17,84	15,29	15,46	15,[illegible]4	15,[illegible]7
	14. Okt. 82. 1 Lampe + Draht.	—	—	(3,3)	—	—	—	13,5	—	—	16,11	16,15	16,1	—
	14. Okt. 82. Drahtwiderstände.	—	—	2,[illegible]3	—	—	3,37	15,61	15,58	18,59	12,58	12,66	12,[illegible]3	—
		—	—	—	—	—	3,37	17,[illegible]8	17,[illegible]1	20,[illegible]5	11,3[illegible]	11,46	11,[illegible]5	—
		—	—	—	—	—	3,36	14,[illegible]2	14,[illegible]9	17,[illegible]8	14,[illegible]7	14,[illegible]6	14,[illegible]4	—
		—	—	—	—		3,35	13,[illegible]9	13,[illegible]6	16,[illegible]	14,[illegible]5	14,64	14,[illegible]3	—
		—	—	—	—	—	3,46	12,[illegible]7	12,64	15,93	15,68	15,[illegible]9	15,[illegible]1	—
		—	—	—	—	—	3,46	13,88	14,[illegible]3	17,34	15,[illegible]7	15,[illegible]0	15,[illegible]2	—
		—	—	—	—	—	3,[illegible]7	12,[illegible]0	13,[illegible]9	16,46	16,45	16,[illegible]9	16,[illegible]5	—
Bürgin, für Bogenlampen. (Ausgestellt von Crompton.)	25. Sept. 82. 3 Cromptonlampen.	—	—	—	—	—	4,19	0,99	—	11,18	22,63	22,[illegible]6	—	22,[illegible]8
	26. Sept. 82, Vorm. 1 Lampe + Draht.	—	—	—	2,41	1,[illegible]	4,46	10,[illegible]8	—	15,[illegible]4	16,64	16,81	—	—
	26. Sept. 82, Nachm. Draht.	—	—	—	—	—	4,43	0,[illegible]5	10,[illegible]	14,[illegible]8	17,8	18,[illegible]9	—	17,[illegible]5
		—	—	—	—	—	4,43	0,[illegible]9	10,[illegible]6	14,[illegible]3	17,83	18,[illegible]3	—	17,[illegible]2
		—	—	—	2,[illegible]	2,[illegible]	4,[illegible]	0,[illegible]9	0,38	13,[illegible]6	17,48	17,65	—	17,[illegible]
	6. Okt. 82. Nachm. 1 Lampe + Draht.	2,[illegible]4	1,[illegible]8	3,[illegible]4	—	—	4,[illegible]	1[illegible],[illegible]2	—	14,[illegible]2	16,[illegible]4	16,34	—	—

No. I.

im Hauptstrome liegt.

Klemmspannung (Volt) e	Ganze elektromotor. Kraft E	Elektrischer Effekt äufserer J eJ	$P.S$	totaler J EJ	$P.S$	Tourenzahl n	Uebertragene Arbeit $AP.S$	Verhältnifs in Prozenten J/J	J/A	L/A	Bemerkungen.
367,6	468,6	2885	3,92	3678	5,00	799	6,09	78,5	64,4	82,0	
366,—	469,4	2856	3,88	3663	4,98	801	6,—	78,0	62,6	80,3	
364,2	484,6	3226	4,38	4293	5,83	802	6,09	75,2	64,6	85,9	
366,8	462,3	2576	3,5—	3247	4,41	800	5,73	79,4	61,2	77,0	
417,6	518,5	3097	4,21	3845	5,22	898	6,83	80,6	61,6	76,5	
415,6	539,1	3750	5,10	4864	6,61	901	8,—	77,1	63,7	82,0	
316,3	408,8	2319	3,15	2997	4,07	703	4,89	77,4	64,8	83,7	
309,8	413,3	2490	3,38	3321	4,51	700	5,08	75,—	66,6	88,8	
300,2	416,4	2652	3,6—	3675	4,99	702	5,74	72,2	62,8	87,0	
408,9	—	3284	4,46	—	—	855	6,66	—	67,4	—	Sehr unregelmäfsiger Gang der Lokomobile. Mittel aus 7 Beobachtungen.
366,0	467,8	2811	3,82	3593	4,88	800	5,30	78,2	72,7	92,2	Unter gleichen elektrischen Verhältnissen ist die übertragene Arbeit A bedeutend geringer als am darauf folgenden Tage. Da in beiden Fällen die für den Leerlauf erforderliche Arbeit nicht gemessen wurde, fehlen alle Anhaltspunkte für die Erklärung dieser Thatsache. 3 Beobachtungen.
769,8	974,4	6297	8,56	7971	10,83	830 bis 840	13,53	79,—	63,23	80,24	Die normale Stromstärke soll nicht über 8 Amp. liegen, die Tourenzahl nicht über 750; beides in Folge unrichtiger Angabe eines Bediensteten zu hoch gegriffen.
756,6	969,7	6378	8,67	8175	11,11		13,50	78,03	64,19	82,27	
747,1	963,6	6373	8,66	8220	11,17		—	77,53	—	—	
739,8	961,6	6421	8,73	8347	11,34		13,23	76,93	62,63	81,41	
199,2	251,8	2945	4,—	3728	5,06	992	5,95	79,—	67,3	85,1	El.-Dyn. II im Maschinenraum, um Isolation der Leitungen zu prüfen. Mittel aus 3 Beobachtungen.
202,1	258,4	3244	4,41	4148	5,64	1025	6,14	78,2	71,82	91,82	
196,6	253,3	3174	4,31	4089	5,56	1018	6,42	77,6	67,1	86,6	
198,1	249,8	2919	3,97	3682	5,—	1012	5,9—	79,3	67,2	84,8	
217,4	274,3	3527	4,79	4451	6,05	1007	7,18	79,2	67,7	85,4	
219,4	273,0	3354	4,56	4174	5,67	1107	6,85	80,4	66,5	82,8	
217,4	270,6	3503	4,76	4359	5,92	1099	7,17	80,3	66,4	82,6	Mittel aus 8 Beobachtungen.
196,2	237,3	2463	3,35	2979	4,05	993	—	82,7	—	—	Vorzügliche Uebereinstimmung mit dem 25. Sept. Vgl. graphische Darstellung im offiziellen Berichte.
197,4	234,3	2230	3,03	2647	3,60	998	—	84,3	—	—	
198,3	245,5	2790	3,79	3454	4,69	1007	—	80,8	—	—	
194,1	243,1	2815	3,83	3526	4,79	998	—	79,8	—	—	
195,4	249,6	3063	4,16	3913	5,32	1010	—	78,3	—	—	
218,9	273,4	3451	4,69	4310	5,86	1108	—	80,1	—	—	
213,7	270,8	3514	4,77	4454	6,05	1090	—	78,9	—	—	
158,1	252,9	3578	4,86	5724	7,78	1622	8,83	62,5	55,—	88,1	Mittel mehrerer Beobachtungen.
177,6	251,8	2955	4,—	4100	5,69	1592	—	72,1	—	—	Mittel aus 3 Beobachtungen.
182,1	263,1	3331	4,53	4812	6,54	1661	7,91	69,2	59,5	85,9	
178,6	258,4	3229	4,38	4666	6,33	1666	7,22	69,2	60,6	87,7	
162,1	239,5	2862	3,89	4224	5,74	1502	6,—	67,8	58,—	85,7	
170,1	240,2	2778	3,78	3926	5,34	1500	6,—	70,7	63,—	88,9	Mittel aus 9 Beobachtungen.

Digitized by Google

Maschine	Datum, Versuchs-Anordnung	Widerstand (Ohm) kalt: Anker R_1	kalt: Elm. R_2	kalt: Masch. R	warm: Anker R_1	warm: Elm. R_2	warm: Masch. R	Aeufserer Widerstand r: ber. $c/\mathcal{J}$	r: eingeschaltet	Gesammt-Widerstand $r+R$	Stromstärke (Amp.): Spiegel-Galv. $\mathcal{J}$	Elektro-Dyn. I	Elektro-Dyn. II	Deprez-Galv.
Bürgin, für Glühlampen. (Ausgestellt von Crompton.)	6. Okt. 82. Draht-widerstände.	0,785	0,456	1,216	—	—	1,218	7,88	8,01	9,11	12,20	12,16	—	—
		—	—	—	—	—	1,220	6,21	6,21	7,34	16,11	15,6	—	16,3
		—	—	—	—	—	1,223	4,51	4,57	5,73	21,68	21,5	—	21,6
		—	—	—	—	—	1,226	3,53	3,61	4,76	26,61	26,3	—	26,1
		—	—	—	—	—	1,230	3,03	3,11	4,21	29,71	29,3	—	29,3
		—	—	—	—	—	1,238	8,11	8,14	9,35	14,65	14,7	—	14,5
		—	—	—	—	—	1,258	6,32	6,34	7,55	19,00	18,8	—	18,6
		—	—	—	—	—	1,280	3,69	3,95	4,97	30,09	29,6	—	29,5
		—	—	—	—	—	1,285	3,01	3,26	4,40	34,17	33,5	—	—
		—	—	—	0,815	0,858	1,197	2,19	2,43	3,59	42,51	42,1	—	—
Schäffer, Göppingen. (Weston-Modell.)	18. Okt. 82, Vorm. Draht-widerstände.	0,459	1,051	1,493	—	—	1,555	10,72	10,93	12,12	13,59	13,88	—	—
		—	—	—	—	—	1,568	8,41	9,03	10,50	16,85	17,22	—	—
		—	—	—	—	—	1,63	7,21	7,28	8,84	21,79	21,88	—	—
		—	—	—	—	—	1,71	5,21	5,45	6,93	28,79	28,53	—	—
		—	—	—	—	—	1,766	4,71	4,98	6,15	31,74	31,04	—	—
	18. Okt. 82, Nachm. Draht.	—	—	—	—	—	1,71	7,29	7,51	8,99	27,38	27,13	—	—
	18. Okt. 82, Nachm. Draht + 1 Lampe.	—	—	—	—	—	1,767	7,03	—	9,43	25,15	24,76	—	—
Schönemann, München. (Gramme-Modell.)	5. Okt. 82, Nachm. Draht-widerstände.	0,633	0,635	1,264	—	—	1,291	6,13	6,19	7,42	8,26	8,29	—	—
		—	—	—	—	—	1,320	4,23	4,26	5,55	11,62	11,66	—	—
		—	—	—	—	—	1,336	3,50	3,48	4,93	13,22	13,05	—	—
		—	—	—	—	—	1,368	2,8	2,76	4,17	15,89	15,97	—	—
		—	—	—	—	—	1,395	2,31	2,35	3,70	17,83	17,81	—	—
		—	—	—	—	—	1,395	5,34	5,34	6,73	12,74	12,11	—	—
		—	—	—	0,736	0,855	1,403	4,03	4,16	5,53	15,15	—	—	—
Edelmann, München.	4. Okt. 82. Draht-widerstände.	2,548	2,492	5,133	—	—	5,17	14,56	14,81	19,73	4,18	4,17	—	—
		—	—	—	—	—	5,213	11,79	12,01	17,21	5,12	5,18	—	—
		—	—	—	—	—	5,32	8,90	9,06	14,39	6,15	6,12	—	—
		—	—	—	—	—	5,41	7,08	7,18	12,49	7,65	7,66	—	—
		—	—	—	—	—	5,53	5,24	5,32	10,77	8,75	8,75	—	—
		—	—	—	—	—	5,69	4,25	4,32	10,11	8,74	8,76	—	—
		—	—	—	—	—	6,12	3,53	3,64	9,55	9,09	9,08	—	—
Edelmann, München. (Doppelte Schaltung.)	5. Okt. 82. Draht-widerstände.	3,574	4,741	7,994	—	—	8,120	15,39	14,81	23,68	3,23	3,21	—	3,27
		—	—	—	—	—	8,38	12,66	12,01	21,04	3,73	3,75	—	3,79
		—	—	—	—	—	8,47	10,79	10,13	19,26	4,12	4,16	—	4,11
		—	—	—	—	—	8,574	9,13	8,39	17,80	4,55	4,59	—	4,44
		—	—	—	—	—	8,73	7,21	6,51	15,90	5,11	5,11	—	5,16
		—	—	—	3,70	—	8,811	6,78	5,31	14,89	5,45	5,32	—	5,47
		—	—	—	—	—	8,826	4,29	4,32	13,11	6,16	6,12	—	6,17
		—	—	—	—	—	2,18	4,36	4,32	6,54	3,66	3,64	—	3,69
		—	—	—	—	—	2,18	3,68	3,64	5,86	4,46	4,43	—	4,43
		—	—	—	—	—	2,18	2,5	2,46	4,68	6,43	6,39	—	6,43
		—	—	—	—	—	2,18	2,05	1,99	4,23	7,37	7,36	—	7,38
		—	—	—	—	—	2,18	1,57	1,53	3,75	8,28	8,21	—	8,34
		—	—	—	0,91	1,24	2,185	1,18	1,23	3,46	8,98	8,91	—	9,05
Einstein, München.	12. Okt. 82. Draht-widerstände.	1,516	2,25	3,63	—	—	3,73	12,79	12,75	16,51	4,81	4,82	4,84	—
		—	—	—	—	—	3,77	10,81	10,67	14,59	5,55	5,59	5,55	—
		—	—	—	—	—	3,83	8,83	8,87	12,66	6,52	6,56	6,54	—
		—	—	—	—	—	3,92	7,04	7,01	10,96	7,75	7,82	7,79	—
		—	—	—	—	—	3,86	10,95	10,87	14,81	6,91	6,89	6,97	—
		—	—	—	—	—	3,94	8,95	8,89	12,80	8,03	8,14	8,11	—
		—	—	—	—	—	4,057	7,02	7,01	11,08	9,40	9,43	9,39	—

Klemmspannung (Volt) e	Ganze elektromotor. Kraft E	Elektrischer Effekt äufserer J eJ	$P.S$	totaler L EJ	$P.S$	Tourenzahl n	Übertragene Arbeit A $P.S$	Verhältnifs in Prozenten J/L	J/A	L/A	Bemerkungen.
96,1	110,0	1174	1,59	1356	1,84	1397	—	86,6	—	—	
98,0	117,5	1572	2,13	1886	2,56	1398	—	83,4	—	—	
97,3	124,4	2129	2,88	2708	3,66	1410	—	78,7	—	—	
94,0	126,7	2518	3,40	3397	4,58	1406	—	74,1	—	—	
93,1	131,1	2785	3,76	3931	5,29	1405	—	71,0	—	—	
117,5	136,3	1725	2,34	2001	2,71	1610	—	86,3	—	—	
118,1	142,5	2252	3,05	2717	3,68	1600	—	83,0	—	—	
111,1	149,6	3366	4,54	4542	6,11	1595	—	74,3	—	—	
106,5	150,6	3685	4,96	5223	7,01	1596	—	70,8	—	—	
97,1	152,4	4195	5,61	6609	8,80	1588	—	63,8	—	—	
145,8	166,9	1981	2,69	2269	3,08	802	—	87,3	—	—	
150,3	176,9	2532	3,44	2980	4,05	792	—	85,0	—	—	
157,1	192,7	3425	4,65	4199	5,70	810	—	81,6	—	—	
149,7	199,5	4309	5,86	5744	7,80	795	—	75,0	—	—	
146,7	201,5	4549	6,18	6250	8,49	800	—	72,8	—	—	
199,5	246,2	5461	7,42	6741	9,16	1003	—	81,0	—	—	
193,5	236,3	4849	6,59	5919	8,04	996	—	81,9	—	—	Mittel von 4 Serien mehrerer Beob.
50,65	61,31	418	0,568	507	0,688	1195	1,50	82,5	37,9	45,9	Die eingeschalteten Widerstände sind ohne Temperaturkorrektion.
49,19	64,53	572	0,777	750	1,019	1203	1,97	76,2	39,4	51,7	
47,45	65,11	627	0,853	861	1,169	1204	2,22	72,9	38,4	52,7	
44,46	66,24	707	0,960	1053	1,430	1208	2,50	67,2	38,4	57,2	
41,27	66,15	736	1,000	1180	1,602	1207	2,66	62,4	37,6	60,3	
64,32	81,11	774	1,051	977	1,327	1498	2,61	79,3	40,3	50,9	
62,52	83,78	947	1,287	1269	1,724	1500	3,00	74,6	42,9	57,5	
60,89	82,49	255	0,346	345	0,469	1518	1,01	73,8	33,9	45,9	Die eingeschalteten Widerstände ohne Temperaturkorrektion.
60,08	86,74	306	0,416	442	0,600	1517	1,14	69,3	36,5	52,7	
55,17	87,93	340	0,461	541	0,735	1502	1,22	62,7	37,8	60,3	
49,85	87,99	351	0,477	620	0,842	1502	1,36	56,7	35,1	61,9	
42,10	86,75	340	0,462	699	0,949	1499	1,47	48,7	31,4	64,6	
37,19	88,43	325	0,441	773	1,051	1508	1,56	42,1	28,3	67,3	
31,98	86,57	290	0,394	785	1,067	1500	1,56	36,9	25,4	68,4	
49,74	76,53	160,8	0,219	247,4	0,336	1401	0,93	65,0	23,5	36,1	Elektromagnete und Theile des Ankers hinter einander.
47,17	78,57	176,5	0,240	293,4	0,399	1401	0,94	60,1	25,5	42,4	
44,40	79,25	182,7	0,248	326,1	0,443	1405	0,94	56,0	26,4	47,1	
41,42	80,45	188,5	0,256	366,2	0,498	1403	1,01	51,5	25,4	49,3	
36,94	81,64	189,2	0,257	418,1	0,568	1404	1,07	45,3	24,0	53,1	
33,16	81,20	180,8	0,246	442,7	0,601	1402	1,11	40,8	22,1	54,2	
26,16	80,04	159,7	0,217	488,5	0,664	1405	1,17	32,7	18,5	56,7	
15,71	23,69	57,5	0,078	86,7	0,118	1412	0,61	66,1	12,8	19,3	Elektromagnete parallel, ebenso Theile des Ankers.
16,18	25,90	72,2	0,098	115,5	0,157	1400	0,64	62,4	15,3	24,5	
15,84	29,86	101,9	0,138	192,0	0,261	1400	0,79	53,1	17,5	32,9	
14,69	30,76	108,3	0,147	226,7	0,308	1400	0,86	47,7	17,1	35,8	Eingeschaltete Widerstände ohne Temperaturkorrektion.
12,53	30,50	103,3	0,140	251,3	0,341	1400	0,91	41,1	15,4	37,5	
11,05	30,63	99,2	0,135	275,0	0,374	1400	1,03	36,1	13,1	36,3	
61,6	79,6	296	0,403	383	0,520	802	2,00	77,4	20,1	26,1	Eingeschaltete Widerstände ohne Temperaturkorrektion.
60,1	81,0	334	0,453	450	0,611	795	2,08	74,2	21,8	29,4	
57,6	82,6	376	0,511	539	0,732	801	2,25	69,7	22,7	32,6	
54,5	84,8	422	0,573	657	0,893	802	2,45	64,2	23,9	36,4	Der Anker erwärmt sich sehr stark.
75,7	102,4	524	0,711	708	0,962	1008	3,15	74,0	22,6	30,5	
71,9	103,5	577	0,785	831	1,130	1010	3,37	69,5	23,3	33,5	
66,0	104,1	620	0,843	979	1,330	1000	3,58	63,4	23,6	37,1	

Digitized by Google

Tabelle

Maschinen, deren Elektromagnet

(Dieselben sind nur mit

Maschine, Datum	Widerstand kalt Anker R_1	Widerstand kalt Elm. R_2	Widerstand warm Anker R_1	Widerstand warm Elm. R_2	Aeufserer Widerstand r ber. $e : \mathcal{J}_r$	Aeufserer Widerstand r eingeschaltet	Aeufsere Stromstärke Spiegel-Galv. $\mathcal{J}$	Aeufsere Stromstärke Elektro-Dyn. I	Aeufsere Stromstärke Elektro-Dyn. II	Strom im Anker $\mathcal{J}_1$	Strom im Elm. $\mathcal{J}_2$	Klemmspannung e	Ganze elektromot. Kraft E
Edison, 250 A-Lampen (Modell K), 13. Oktober 1882.	0,[illegible]361	13,8[illegible]	0,[illegible]416	13,84	1,[illegible]98	—	100,6	—	—	110,[illegible]	9,4	130,6	135,[illegible]
	—	—	0,[illegible]414	13,84	1,[illegible]4	—	107,[illegible]	—	—	116,5	9,3	129,[illegible]	133,[illegible]
	—	—	0,[illegible]444	13,85	1,[illegible]34	—	123,[illegible]	—	—	132,4	9,[illegible]	127,4	133,[illegible]
	—	—	0,[illegible]471	13,86	0,86[illegible]	—	142,5	—	—	151,3	8,8	122,5	129,[illegible]
	—	—	0,[illegible]498	13,8[illegible]	0,[illegible]61	—	157,5	—	—	166,[illegible]	8,6	119,9	128,[illegible]
	—	—	0,[illegible]517	13,88	0,[illegible]50	—	169,3	—[illegible]	—	177,6	8,[illegible]	114,9	124,[illegible]
Edison, 60 A-Lampen (Modell Z), 11. Oktober 1882.	0,[illegible]141	40,[illegible]	0,[illegible]161	40,5	4,55	—	27,6[illegible]	27,9	27,7	30,[illegible]	3,[illegible]	125,8	130,[illegible]
	—	—	0,[illegible]162	40,6	4,[illegible]	—	30,[illegible]	30,3	30,[illegible]	33,17	3,05	124,[illegible]	129,[illegible]
	—	—	0,[illegible]166	40,7	3,9[illegible]	—	31,4[illegible]	31,5	31,5	34,[illegible]8	3,06	124,3	130,[illegible]
	—	—	0,[illegible]171	40,8	3,48	—	34,[illegible]1	34,4	34,3	37,[illegible]4	2,93	119,5	125,8
	—	—	0,[illegible]175	40,9	3,[illegible]7	—	36,[illegible]1	36,[illegible]	36,3	39,[illegible]3	2,[illegible]1	111,4	118,[illegible]
	—	—	0,[illegible]1[illegible]	40,[illegible]	2,81	—	37,69	37,8	37,7	40,[illegible]9	2,6[illegible]	106,3	113,[illegible]
Edison, 17 A-Lampen (Modell E), 12. Oktober 1882.	0,338	88,[illegible]	0,383	90,[illegible]	12,[illegible]5	12,88	8,89	8,[illegible]5	8,93	10,15	1,[illegible]6	113,3	117,[illegible]
	—	—	0,399	90,4	10,93	11,[illegible]3	10,34	10,44	10,38	11,59	1,[illegible]5	113,[illegible]	117,[illegible]
	—	—	0,413	90,5	9,81	9,94	11,5[illegible]	11,[illegible]	11,53	12,[illegible]5	1,[illegible]4	112,9	118,[illegible]
	—	—	0,[illegible]06	90,6	10,[illegible]9	10,39	10,94	11,[illegible]4	10,96	12,18	1,24	112,5	117,[illegible]5

Tabelle No. III.

Kraftübertragung von Miesbach nach München,

ausgeführt von MARCEL DEPREZ.

Entfernung 57 km; Hin- und Rückleitung durch einen gewöhnlichen Telegraphendraht.
Widerstand der Maschine München 453,4 Ohm, Maschine Miesbach 453,1 Ohm, Leitung 950,1 Ohm.
Es gelang nur eine Beobachtungsreihe am 10. Oktober; später war die Münchener Maschine nicht mehr in Gang zu bringen. Als Grund hiervon ergab sich das Vorhandensein von Drahtbrüchen in der primären Maschine.

Aus der erwähnten ($1\frac{1}{2}$stündigen) Beobachtungsreihe ergaben sich folgende Mittelwerthe:

Miesbach Tourenzahl n	Miesbach Verbrauchte Arbeit A (P. S)	München Tourenzahl n'	München Geleistete Arbeit A' (P. S)	Verhältnifs in Prozenten. A'/A	Stromstärke $\mathcal{J}$ (Amp.)	Potenzialdifferenz in München E_2 (Volt.)	Potenzialdifferenz in Miesbach $E_1 - E_2 + 950{,}1\,\mathcal{J}$	Aeufsere elektrische Arbeit der primären Maschine $E_1\mathcal{J}$	Aeufsere elektrische Arbeit der primären Maschine P. S
1608.	1,[illegible]65.	712.	0,[illegible]35.	22,1.	0,527.	843.	1344.	708.	0,961.

Elektrische Gesammtarbeit $E_1\mathcal{J} + \mathcal{J}^2\,453{,}1$	Elektrische Gesammtarbeit P. S	Arbeit der Erwärmung des Stromkreises $\mathcal{J}^2\,1856{,}-$	Arbeit der Erwärmung des Stromkreises P. S	Für Kraftübertragung disponibel Volt-Amp.	Für Kraftübertragung disponibel P. S	In Prozenten der elektrischen Gesammtarbeit	In München gewonnene Arbeit in Prozenten der disponiblen Arbeit	In München gewonnene Arbeit in Prozenten der elektrischen Gesammtarbeit
833.	1,131.	515.	0,700.	317.	0,431.	38,1.	54,5.	20,8.

Vergleicht man die von der primären Maschine verbrauchte Arbeit mit der elektrischen Gesammtarbeit, so ergiebt sich das unstatthafte Resultat, dafs die letztere gröfser ausfällt. Dies hatte seinen Grund wahrscheinlich darin, dafs das Arbeits-Dynamometer von v. Hefner-Alteneck zur Messung so geringer Arbeitsgröfsen bei hoher Tourenzahl nicht geeignet war und aufserdem eine sehr ungünstige Aufstellung hatte.

Zur Beurtheilung des ganzen Versuches über Kraftübertragung ist noch hervorzuheben, dafs ein nicht unbeträchtlicher Theil der übertragenen Arbeit in München durch die Vibrationen der nicht hinreichend fest aufgestellten Maschine absorbirt wurde; ferner dafs mit der normalen Tourenzahl von 2000 günstigere Resultate erzielt wären.

Professor Dr. E. Dorn.

Digitized by Google

No. II.

im Nebenschlusse liegt.

Drahtwiderständen untersucht.)

Elektrischer Effekt: äufserer J V.A.	äufserer J P.S	im Anker V.A.	im Anker P.S	im Elektromagnet J V.A.	im Elektromagnet J P.S	Total J V.A.	Total J P.S	Tourenzahl n	Übersetzungs-Verh.	Verhältnifs in Prozenten I	II	III	I+II+III			Bemerkungen.
13130	17,84	504	0,68	1231	1,67	14870	20,19	914		88,4	—	—				
13830	18,79	575	0,78	1202	1,63	15000	21,20	910		88,8						
15700	21,33	779	1,06	1171	1,59	17650	23,98	913		89,0	—	—				
17450	23,71	1078	1,46	1682	1,64	19010	26,64	991		89,4	—	—				
18880	25,65	1309	1,78	1036	1,41	21200	28,81	898		88						
19450	26,42	1030	2,11	951	1,29	22030	29,92	880		88,3						
3480	4,73	152,1	0,21	390,0	0,53	4022	5,47	1107	8,54	86,5	53,1	61,9	71,5	82,1		Die beiden letzten Kolumnen geben das Verhältnis der äufseren und der gesammten elektrischen Arbeit an, übertragen nach Abzug von 2,17 P.S für den Leerlauf
3735	5,08	180,8	0,244	378,1	0,511	4294	5,83	1103	8,61	87,0	56,0	64,0	74,4	85,3		
3907	5,30	197,9	0,269	380,0	0,516	4485	6,09	1108	8,65	87,1	56,0	65,1	73,0	84,0		
4008	5,44	237,1	0,322	349,0	0,474	4585	6,23	1104	8,58	87,4	58,0	66,5	75,3	86,1		
4044	5,49	266,1	0,361	305,0	0,414	4614	6,26	1109	8,62	87,6	58,0	67,1	76,0	87,0		
4004	5,44	287,0	0,390	273,0	0,371	4568	6,20	1074	8,38	87,6	58,0	66,8	76,0	87,4		
1007	1,368	30,3	0,041	142,0	0,194	1190	1,616	2400	2,08	84,1	45,1	54,0				
1168	1,587	53,1	0,072	141,21	0,191	1363	1,850	2409	3,00	85,7	51,4	59,0				
1300	1,766	97,3	0,132	140,2	0,190	1507	2,046	2409	3,39	86,3	52,1	60,3				
1231	1,672	60,2	0,081	130,0	0,177	1430	1,941	2424	3,00	86,1	51,6	59,6				

Elektrische Signale in Kohlengruben.

Ueber die Benutzung der Elektrizität für den Signaldienst in Kohlengruben hat Alan C. Bagot in London seit einer Reihe von Jahren Versuche ausgeführt, worüber er in der Versammlung der »Institution of mechanical Engineers« zu Lüttich ausführliche Mittheilungen gemacht, von denen wir im Folgenden nach dem Electrician. Bd. 11, S. 274, das Wichtigste wiedergeben.

Mit der immer mehr zunehmenden Tiefe der Kohlengruben erwies sich das alte mechanische Signalsystem, bei dem ein mittels eines Drahtzuges gehobener Hammer gegen ein Stück Kesselblech schlägt, als unzuverlässig und zum Theil Gefahr bringend. Die bereits 1874 begonnenen und bis 1877 fortgesetzten Versuche Bagots erstreckten sich zunächst auf die Leitungen im Förderschacht. Man benutzte zuerst isolirte Kabel, deren Isolirung aber durch fallende Kohlenstücke leicht beschädigt wurde; sie waren bei ihrer Lage im Schacht schwer zu beaufsichtigen und etwaige Fehler an denselben schwierig aufzufinden; der an der Schutzhülle anhaftende Kohlenstaub vermehrte ihr Gewicht, und endlich waren die Anschaffungskosten zu hoch. Eisendrahtlitzen rosteten zu leicht und besafsen zu hohen elektrischen Widerstand, während Kupferdrahtlitzen zu schwer, entsprechend starke, einfache Kupferdrähte aber zu weich waren; galvanisirter eiserner, 2,85 mm starker Telephondraht (No. 11. B. W. G.) hatte zu grofsen Widerstand. Endlich wurde für Schachtleitungen galvanisirter eiserner Telegraphendraht von 6,04 mm (No. 4. B. W. G.) und für Förderstrecken eben solcher Draht von 4,19 mm (No 8. B. W. G.) als geeignet befunden. Die Schachtleitungen wurden mit Hülfe von an der Schachtzimmerung befestigten Isolatoren frei in den Schacht bis zu 550 und 640 m Tiefe hinabgeführt, in gewissen Abständen mit angeschraubten Holzbacken versehen, die sich im Fall eines Drahtbruches auf die Isolatorstützen aufsetzen und so das Herabfallen des Leiters verhindern. Das untere Ende hing frei in den Sumpf und war durch ein 9 kg schweres Gewicht als Kompensator belastet.

In den mit Maschinenkraft betriebenen eingeleisigen Förderstrecken wurde die Drahtleitung an einer Seite, bei doppelgeleisigen Strecken an der Decke derselben, mit Hülfe von Isolatoren aus braunem Steingut befestigt.

Für die Leitungen zwischen der Batterie und den Apparaten benutzte man 1,65 mm starken Kupferdraht (No. 16. B. W. G.) der mit Guttapercha überzogen (4,6 mm äufserer Durchmesser), dann mit Band bewickelt und getheert wurde. Um die Säure der aus 12 grofsen Leclanché-Elementen bestehenden Batterie gegen den Kohlenstaub zu schützen, wurde eine Schicht gewöhnliches Maschinenöl auf dieselbe gegossen. Die Glasgefäfse derselben waren innen und aufsen (gegen Efflorescenz) mit Paraffin gut eingerieben. In feuchten Schächten erwies es sich vortheilhaft, die Schachtbatterie zu verdoppeln und parallel zu schalten und mit niedriger Spannung zu arbeiten.

Das Signalsystem der Cannock- und Rugeley-Gruben besteht aus einer Leitung für eine Glocke mit einfachen Schlägen, auf welcher Signale von dem Füllort gleichzeitig zur Hängebank und der Maschine, dagegen von der Hangebank nur nach dem Füllort gegeben werden können. Diese Leitung wird für den gewöhnlichen Förderdienst benutzt, wobei die Signale aus dem Schacht sowohl dem Ausläufer (Arbeiter an der Hängebank) als auch dem Maschinenführer zugeben, während nur der Ausläufer die Signale nach dem Füllort geben kann. — Aufserdem ist ein Zeigertelegraph mit 12 Feldern, jedes mit einer besonderen Meldung oder Weisung für aufsergewöhnliche Vorkommnisse vorhanden, der das Schachttiefste sowohl mit der Hängebank und der Maschine als auch die Hängebank durch die Maschine mit dem Schachttiefsten verbindet; zum Betriebe werden die Batterien der Glockenleitung benutzt. Die Geber sind einfache Kontaktschliefser mit Vorrichtung, den Kontakt auf genügend lange Zeit zu sichern und mit einem Luftkolben versehen, der das Stehenbleiben des Apparates mit geschlossenem Strom verhindert. Die ertheilte Weisung ist auch beim Geber sichtbar; der Empfänger kann weder die Stellung seiner eigenen Scheibe, noch die der Scheibe des Gebers verändern.

Bagot hat auch eine elektrische Verbindung zwischen den Verschlufsklappen der Schachtmündung und einem Flügelsignal im Maschinenraume hergestellt, derart, dafs,

Digitized by Google

wenn erstere vom Ausläufer durch Wegziehen der Riegel für den Niedergang der Förderschale geöffnet werden, der Signalflügel durch die Wirkung eines elektrischen Stromes selbstthätig von »Halt« auf »Frei« gestellt wird.

In den Förderstrecken können die Signale von jeder beliebigen Stelle gegeben werden, indem der beim Förderwagen befindliche Arbeiter durch Verbindung der Hin- und Rückleitung den Stromkreis schliefst. — Derartige Strecken hat Bagot auch mit Warnungssignalen versehen. Er theilt sie zu diesem Zweck in einzelne Blockabschnitte, an deren Enden ein Flügel durch den Anker eines Elektromagnetes von »Bahn frei« auf »Gefahr« gestellt wird, sobald mittels eines Morse-Tasters ein Strom durch die Leitung geschickt wird. Das Zurückstellen des Flügels geschieht mechanisch mit Hülfe eines Hebels. —

Von Wichtigkeit ist ferner die von Bagot eingeführte Kontrole der Wetterführung in der Grube. Ein in der zurückführenden Hauptwetterstrecke befindliches Flügelrad mit halbkugeligen Schaufeln ist durch eine elektrische Leitung mit dem im Ventilatorraum aufgestellten Registrirapparate derart verbunden, dafs die nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen stattfindende Schliefsung dieses Stromkreises in dem Apparate markirt wird, der aber aufserdem alle 5 Minuten eine Marke auf einem ablaufenden Papierstreifen verzeichnet, so dafs aus den markirten Umdrehungen und Zeiten die Luftmenge ermittelt werden kann.

Durch Anbringung eines abgeänderten Telephons an den Ventilgehäusen der Schachtpumpen hat Bagot dem Maschinenwärter ein Mittel an die Hand gegeben, sich von dem regelmäfsigen Spiele der Ventile jederzeit überzeugen zu können.

Auch mit der Frage der elektrischen Beleuchtung für Kohlengruben hat sich der Vortragende eingehend beschäftigt; er findet dieselbe für die Arbeiten über Tage sehr vortheilhaft, zieht dagegen für die Arbeiten vor Ort die Sicherheitslampe vor, da sie handlicher ist und das Vorhandensein schlechter Wetter anzeigt.

Das Torpedo-System von Mc Evoy.

(Nach Engineering, Bd. 35, No. 906.)

Die Anwendung der Elektrizität zur Zündung unterseeisch gelegter, zur Vertheidigung einer Hafeneinfahrt oder eines Küstenstriches gegen die Angriffe feindlicher Schiffe bestimmten Torpedos ist zuerst im Krimkriege auf Vorschlag des Professors Jacobi seitens der Russen versucht worden; ebenso machten die Engländer gegen Ende des Krieges Versuche, versenkte Schiffe mit Hülfe elektrisch entzündeter Pulverladungen zu sprengen; im Jahre 1859 hatte v. Ebener zur Vertheidigung Venedigs ein System unterseeischer Minen gelegt, die vom Lande aus mittels Elektrizität entzündet werden konnten. Im amerikanischen Bürgerkriege kam zwar die Elektrizität für den gedachten Zweck noch wenig zur Verwendung, doch waren von beiden Parteien bis zum Ende des Krieges ausgedehnte Vorarbeiten in dieser Richtung gemacht, die besonders von den Kapitänen Maury, J. Holmes und Mc Evoy geleitet wurden.

Die Vortheile, welche die elektrische Zündung des Torpedos bietet, bestehen vor Allem in der vollständigen Sicherheit, mit welcher dieselben gelegt werden können, dann können sie zu jeder Zeit vom Ufer aus aktiv oder passiv gemacht werden, so dafs sie für die eigenen Schiffe keine Gefahren bieten, endlich können sie in beliebiger Tiefe unter Wasser gelegt werden, da sie nicht mit den vorüberfahrenden Schiffen in Berührung zu kommen brauchen.

Man hat bisher zwei verschiedene Systeme der elektrischen Zündung für Torpedos angewendet; bei dem einfachsten derselben wird der Stromkreis durch einen oder mehrere am Ufer aufgestellte Beobachter geschlossen, sobald das feindliche Schiff in den Bereich eines Torpedos gekommen ist; bei dem zweiten System, welches auch in Verbindung mit dem ersteren angewendet werden kann, erfolgt die Zündung selbstthätig, indem das vorüberfahrende Schiff durch Berührung mit dem schwimmenden Torpedo einen Stromkreis schliefst, der dann entweder die Zündung des Torpedos unmittelbar veranlafst oder dem am Ufer befindlichen Beobachter ein Signal giebt und diesen so in den Stand setzt, die Explosion zu veranlassen oder nicht.

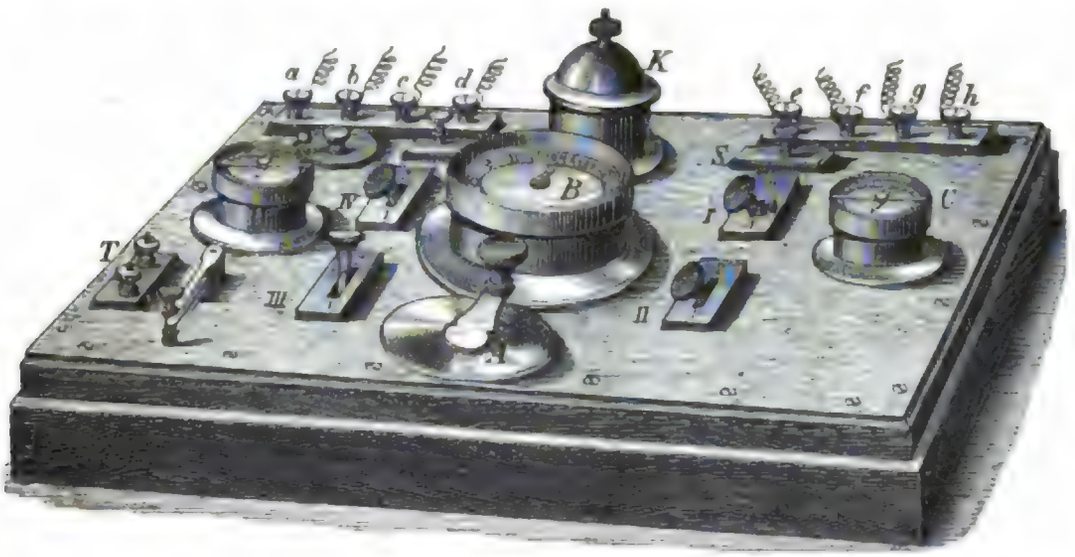
Diesem letzteren Systeme gehört die von dem schon genannten Kapitän Mc Evoy getroffene, auf der Ausstellung im Westminster Aquarium (vgl. S. 224) vorgeführte vervollkommnete Einrichtung an, die er mit der Bezeichnung »Eindrahtsystem« belegt und die auch bereits von mehreren Regierungen angenommen worden ist.

Bei diesem Systeme der Hafen- oder Küstenvertheidigung ist nach Engineering, Bd. 35, S. 433, eine ganze Gruppe versenkter Torpedos durch eine einzige elektrische Leitung mit der am Ufer befindlichen Beobachtungsstation, welche die Zündung der Torpedos veranlassen soll, verbunden. Mit Hülfe dieser Leitung kann sich der Beamte der Station nicht allein jederzeit von der Betriebsfähigkeit der Torpedos überzeugen, sondern es wird ihm im Falle der Berührung durch ein Schiff genau derjenige Torpedo angegeben, der berührt worden ist, so dafs er im geeigneten Falle die Explosion sofort veranlassen kann. Ferner kann jeder einzelne Torpedo von den übrigen elektrisch isolirt und auf seine betriebsfähige Beschaffenheit und elektrische Verbindung mit der Station untersucht werden, oder es kann seine Explosion veranlafst werden, ohne dafs er mit dem zu zerstörenden Schiffe in Berührung gekommen ist.

Das einfache, zur Ausführung dieser verschiedenen Verrichtungen dienende Kabel geht von der Signalstation am Ufer nach einem in der Nähe der betreffenden Torpedogruppe gelegenen Punkte des Hafens oder der Einfahrt und tritt hier in eine Verbindungsbüchse, von der ebenso viele einzelne Drähte ausgehen, als Torpedos in der Gruppe vorhanden sind, so dafs jeder derselben durch einen Draht mit dieser Büchse verbunden ist. Mit Hülfe in der Büchse befindlicher elektrischer Apparate kann von der Station aus entweder jede dieser Zweig-

Digitized by Google

leitungen allein mit ihrem in die Büchse eingeführten Ende an die Hauptleitung angelegt, oder es können sämmtliche Einzelleitungen gleichzeitig mit der Hauptleitung verbunden werden. Jeder dieser Zweigdrähte tritt mit seinem zweiten Ende in einen Torpedo ein, wo er nach einander durch eine Telephonrolle, einen Platinzünder und dann »zur Erde« geht. Ueber dem Telephon befindet sich hier statt des gewöhnlichen Mundstückes eine Glocke oder eine Büchse, in welcher lose Schrotkörner enthalten sind, die unter dem Einflusse der Bewegung des Wassers ein beständiges Geräusch verursachen, welches im Telephon der Uferstation gehört werden kann. Der Zünder besteht in einem Stück Platindraht, durch den ein Strom von mäfsiger Stärke geschickt werden kann, ohne dafs ein Glühendwerden zu befürchten ist; dagegen kann er durch einen kräftigeren Strom zum Rothglühen gebracht werden. Die Anordnung zur Erzeugung einer Explosion durch Erschütterung besteht in einem in dem Torpedogehäuse nur durch eine Feder an seinem Platze festgehaltenen Gewichte, welches, sobald das Gehäuse einen kräftigen Stofs erleidet, aus seiner Lage gebracht wird und durch seine Bewegung zwei Kontaktstücke in gegenseitige Berührung bringt. In Folge dessen wird die Telephonrolle ausgeschaltet und der Strom durch einen Elektromagnet geleitet, welcher die Theile so lange in ihrer neuen Stellung erhält, bis entweder der die Explosion herbeiführende Strom hindurchgegangen ist, oder bis der Strom umgekehrt wird, worauf dann der Kontakt durch eine Feder unterbrochen wird.



Die beifolgende Abbildung zeigt den Apparattisch in der Signalstation. Jeder der nach den einzelnen Torpedos gehende Draht ist in der Verbindungsbüchse an ein metallenes Kontaktstück angeschlossen. Diese Kontaktstücke sind innerhalb der Büchse in einem Kreis angeordnet, in dessen Mittelpunkt ein schrittweise zu bewegender metallener Kontaktarm seinen Drehpunkt hat; der Arm kann also nach einander mit den verschiedenen Kontaktstücken in Berührung gebracht werden. Der Strom der Hauptleitung geht zuerst durch die Spulen eines Elektromagnetes und dann zu der Drehaxe des Armes, von wo er also nach dem vom Arme berührten Kontaktstücke gelangen kann. Der Anker des Elektromagnetes wird nur durch einen Strom von gewisser Stärke angezogen, beim Aufhören oder bei Abnahme der Stromstärke wird er abgerissen. Diese Bewegung des Ankers wird auf einen Sperrkegel übertragen, dessen Sperrrad auf der Axe des Kontaktarmes festsitzt. Wird nun eine Folge genügend starker Ströme durch das Hauptkabel geschickt, so wird der Kontaktarm schrittweise weiter gedreht und nach einander mit den aufeinanderfolgenden Kontaktstücken in Berührung gebracht.

Auf dem Apparattische befindet sich der Hebel *A* eines Stromgebers, welcher bei seiner Drehung abwechselnd eine Batterie mit dem Hauptkabel lange genug in Verbindung setzt, um den Kontaktarm in der Verbindungsbüchse von einem Kontaktstücke zum anderen zu bewegen, dann aber den Strom wieder unterbricht. Die Bewegung des Kontaktarmes in der Verbindungsbüchse wird aber durch einen Zeiger über einem Zifferblatte *B* des Apparattisches genau mitgemacht, so dafs der Beamte genau weifs, welcher Torpedo eben mit der Station in Verbindung steht. Wird der Zeiger über dem Zifferblatte *B* auf Null gestellt, so steht der Kontaktarm der Verbindungsbüchse auf einem Kontaktstücke, welches mit allen Zweigleitungen verbunden ist. Es ist dies die gewöhnliche Stellung des Apparates; der Strom der Untersuchungsbatterie der Station geht dann durch die Widerstände aller Torpedos zur Erde.

Wird nun irgend ein Torpedo durch ein vorüberfahrendes Schiff angestofsen, so wird durch das oben erwähnte Gewicht seine Widerstands-

Digitized by Google

rolle aus dem Stromkreis ausgeschaltet und diese plötzliche Verminderung des Widerstandes durch Vergröfserung des Ausschlages des Galvanometers *C* der Station angezeigt. Diese Bewegung der Nadel vermittelt aber die Schliefsung einer kleinen galvanischen Batterie durch eine Klingel *K*, die nun ein Signal giebt. Der Beamte der Station kann jetzt sofort den berührten Torpedo explodiren lassen, indem er durch Umlegen des Hebels des Feuertasters I von 1 nach 2 eine stärkere Batterie mit dem Kabel verbindet, deren Strom sich dann selbst nach dem Verhältnifs der elektrischen Widerstände auf die Zünder vertheilt, und da derjenige, welcher unmittelbar an Erde liegt, den geringsten Widerstand bietet, so wird er allein genügenden Strom erhalten, um die Zündung zu veranlassen. In den Fällen, wo eine Gefahr für befreundete Schiffe nicht vorhanden ist, kann sogar die Mitwirkung eines Beamten am Apparattische ganz entbehrt werden; die feuernde Batterie wird dann mit Hülfe des rechts von der Glocke *K* liegenden Stöpsels *S* in beständiger Verbindung mit der Hauptleitung erhalten.

Die Explosion eines Torpedos läfst seinen Leitungsdraht in unmittelbarer Verbindung mit der Erde und macht nun die gleichzeitige Untersuchung der übrigen unmöglich. Um dies zu vermeiden, wird die Verbindung des Drahtes des explodirten Torpedos mit dem Kontaktstücke der Büchse durch Zuleitung eines starken Stromes aufgehoben, welcher entweder ein besonderes Verbindungsstück zwischen beiden schmilzt oder die Trennung mit Hülfe eines Elektromagnetes veranlafst. Der Beamte der Station kann genau ermitteln, welcher Torpedo explodirt ist, indem er die Kurbel *A* schrittweise im Kreise bewegt und bei jedem Schritte den Ausschlag des Galvanometers beobachtet. Für genauere Beobachtungen und Messungen des elektrischen Zustandes des Kabels und der Zünder ist noch eine Wheatstone'sche Brücke vorhanden, mit einem Galvanometer *D* und einem kleinen Widerstandskasten hinter demselben.

Um den Beamten der Station von der stattgehabten Berührung eines Schiffes mit einem Torpedo in Kenntnifs zu setzen, ist in jedem Torpedo ein sehr sinnreicher Stromschliefser angebracht, der sich in einer wasserdichten, in die Basis des Torpedos eingeschraubten Büchse befindet. Letztere enthält um den Zünder herum eine kleine Menge trockener Schiefsbaumwolle, welche die aus feuchter Schiefsbaumwolle bestehende Sprengladung umgiebt. Diese Anordnung ist gewählt, weil sich feuchte Schiefsbaumwolle mit grofser Sicherheit gegen Entzündung behandeln läfst; durch die gewöhnlichen Zünder von den üblichen Abmessungen kommt sie gar nicht zur Explosion. Wenn sie dagegen von einer kleinen Menge trockener Schiefsbaumwolle umgeben ist, so pflanzt sich die Entzündung auch auf die feuchte Baumwolle fort und die Anwendung der feuchten bietet daher gröfsere Sicherheit ohne jeden Verlust an Leistungsfähigkeit.

Auf der Basis des Apparates erheben sich zwei Säulen, welche einen elektromagnetischen Kontaktmacher, ein in das Gehäuse eingeschlossenes rollendes Gewicht, ein Telephon, und endlich an der Spitze einen Zünder tragen. Der Strom tritt für gewöhnlich an der Basis ein, geht durch einen isolirten Draht an der Seite des Gewichtsgehäuses empor nach der einen Seite des Telephonkastens, tritt, nachdem er die Telephonrollen passirt hat, auf der entgegengesetzten Seite aus und geht durch den Zünder nach dem Körper des Apparates, der die Stelle der Erde vertritt. Unter diesen Bedingungen kann der Ton der Glocke oder das von dem rollenden Schrote verursachte Geräusch in dem Telephon der Station gehört werden. Wird der Torpedo aber durch ein Schiff angestofsen, so wird das durch eine Feder an seinem Platz erhaltene Gewicht frei und zieht beim Fallen eine Stange aufwärts, auf der der Anker eines Elektromagnetes und ein Kontaktstück befestigt sind. Hierdurch werden die Elektromagnetrollen in den Stromkreis eingeschaltet, das Telephon aber kurz geschaltet. Indem gleichzeitig der Elektromagnet seinen Anker anzieht, hält er das Kontaktstück in seiner neuen Lage fest, der Strom geht dann unmittelbar durch den Zünder zur Erde und die Explosion des Torpedos erfolgt, falls die feuergebende Batterie eingeschaltet ist. Soll dagegen das zur Berührung mit dem Torpedo gekommene Schiff nicht zerstört werden, so kehrt der Stationsbeamte mit Hülfe des Hebels IV den Strom um, der Anker mit dem Kontakstücke fällt ab und der Strom nimmt seinen ursprünglichen Weg.

Bei fest auf dem Boden liegenden Torpedos kann ein viel einfacherer Stromschliefser verwendet werden, da ihre Entzündung nur in Folge der Beobachtungen der Landstationen veranlafst wird.

In der Signalstation ist das Telephon zwischen den Klemmen *T* untergebracht und wird mittels des Umschalters III in dessen Lage 2 ausgeschaltet, in dessen Lage 1 aber eingeschaltet. Der Umschalter II ist für die Signalbatterie.

INTERNATIONALE ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG IN WIEN 1883.

Die Ladungssäulen (Akkumulatoren).

Während auf der Münchener Ausstellung die Ladungssäulen nur wenig vertreten waren, finden wir in Wien eine ziemlich grofse Anzahl derselben. Wir sehen theils einzelne Elemente,

Digitized by Google

theils gröfsere Kollektionen derselben ausgestellt, auch werden sie zu Beleuchtungszwecken und zum Betriebe von Maschinen vielfach benutzt. Leider haben viele Aussteller etwas lange gewartet, bis sie ihre Ladungssäulen in Gebrauch nahmen; die Kabath'schen Akkumulatoren, die zur Glühlichtbeleuchtung benutzt werden sollten, waren z. B. am 20. September noch nicht fertig formirt.

Planté's Ausstellung zieht zuerst unseren Blick auf sich. Hier bemerken wir ein historisches Stück, nämlich eine 1868 angefertigte Ladungssäule; ferner eine gröfsere Batterie von 320 kleinen Akkumulatoren, welche mittels eines einfachen Umschalters auf Spannung und auf Quantität geschaltet werden können. Die letztere Schaltung wird zunächst hergestellt, um die Ladung der gesammten Batterie durch einige wenige Akkumulatoren leisten zu können. Die Batterie wird dann auf Spannung umgeschaltet und zur Ladung einer rheostatischen Maschine von Planté benutzt, welche kräftige, etwa 3 cm lange Funken giebt. Die ganze Zusammenstellung von Apparaten gestattet also, eine grofse Elektrizitätsmenge von geringer Spannung in eine kleine Elektrizitätsmenge von grofser Spannung überzuführen: ein zur Belehrung der Ausstellungsbesucher sehr geeigneter Versuch.

Elemente von bereits bekannter Konstruktion, oder solche, welche sich nur ganz unwesentlich von bekannten Akkumulatoren unterscheiden, haben Bréguet, Hauck, Kabath, The International Electric Co., früher Anglo Austrian Brush Electrical Co., F. Chrestin in Petersburg, Weidmann in Zürich, Electrical Power Storage Co. in London und Andere ausgestellt. Die Akkumulatoren der Electrical Power Storage Co. sind solche nach dem System Faure-Sellon-Volckmar. Die im Kesselhause der Ausstellung, wahrscheinlich auch von der International Electric Co. aufgestellten Elemente ähneln sehr den früher von Tommasi konstruirten. Zwei viereckige Rahmen, die aus 6 bis 7 cm breiten und etwa 0,3 cm dicken Bleistreifen gebildet sind, stehen in Holzkästen. Die beiden vertikalen Seiten eines jeden Rahmens sind durch eine Menge von oben nach unten dicht auf einander folgenden Bleilamellen mit einander verbunden. Es scheint, als ob zwischen diese Lamellen noch Mennige gebracht werde.

Die Faure-Sellon-Volckmar-Ladungssäulen kommen in der Ausstellung zur Anwendung: sie liefern den Strom für die Glühlichter in einigen Wohnräumen, welche man eingerichtet hat, um die Wirkung der elektrischen Beleuchtung in Wohnungen zu zeigen. Der Kaiserpavillon wird z. B. von 48 Swan-Lampen erhellt, welche von 56 dieser je 50 kg wiegenden Faure-Sellon-Volckmar-Elemente gespeist werden. Die Abendausstellung ist 4 Stunden geöffnet, die Beleuchtung mufs also etwas länger im Gange sein. Da eine Swan-Lampe bei einem Widerstande von 31 Ohm einen Strom von etwa 1,5 Ampère nöthig hat, also 7,6 kgm in 1 Sekunde verbraucht, so müfste jede der 56 Ladungssäulen etwa 110 000 kgm abgeben. Dies ist bei dem Gewicht eines Elementes von 50 kg nicht unmöglich. Nun sind aber die zum Laden der Ladungssäulen bestimmten Maschinen auch des Abends während der Beleuchtung in Betrieb, und es läfst sich nicht mit Bestimmtheit ermitteln, wie viel die Maschinen zur Speisung der Glühlampen in den verschiedenen Räumen beitragen. Möglicherweise wirken die Ladungssäulen nur als Regulatoren. Jedenfalls ist diese Art der Beleuchtung die ruhigste und angenehmste in der Ausstellung, aber sie mag auch recht theuer sein.

Aufserdem dienen noch 76 Faure-Sellon-Volckmar-Elemente zum Betreiben eines Bootes von 12 m Länge und 1,8 m Breite. 40 Personen haben darin Platz. Die elektrodynamische Maschine, welche die Schraube des Bootes dreht, braucht einen Strom von 150 Volt und 25 Ampère. Jedes der 76 Elemente wiegt 27 kg. Die in den Ladungssäulen aufgespeicherte Energie soll ausreichen, um 6 oder gar 10 Stunden das Boot zu bewegen. Diese Angabe scheint mir zu hoch gegriffen. Jedenfalls ist das Boot eine Stunde lang im Betrieb gewesen und, wenn die Elemente sich unter günstigen Umständen befinden, dürfte man 3 bis 4 Stunden fahren können. Aber diese Art, ein Boot zu bewegen, scheint mir mehr interessant als billig zu sein.

Ein Velocipède, welches mit Faure-Sellon-Volckmar-Akkumulatoren getrieben werden sollte, habe ich nicht in Betrieb gesehen. — Eine kleine elektrodynamische Maschine, welche zum Treiben eines Modells einer Drahtseilbahn diente, erhielt auch aus Faure-Sellon-Volckmar-Akkumulatoren ihren Strom.

Eine gröfsere Anzahl von Ladungssäulen hat ferner Kornblüh in Wien ausgestellt. Er verwendet zur Konstruktion der Elemente Drahtnetze, in welche mit einem Bindemittel vermengte Mennige eingepreſst wird. Das Element besteht aus 10 Platten von 6 mm Dicke und wiegt 30 kg. 40 dieser Elemente sind bei der Glühlichtbeleuchtung einiger Intérieurs als Regulatoren in Verwendung. Einige andere werden zum Betrieb einer Glasschleifmaschine, eines Modells des v. Löhr'schen Chronographen zur Ermittelung der Fahrgeschwindigkeit von Eisenbahnzügen u. dgl. m. benutzt.

Eine andere kleine Neuerung in der Konstruktion zeigen die von Jules Joas Barrier, Ferdinand Tourville & Louis Godeau ausgestellten Ladungssäulen (»Elektrodock« genannt). Sie bestehen aus 4 ineinander gesetzten Bleizylindern von etwa 30 cm Höhe, deren weitester einen Durchmesser von etwa 10 cm hat. In diese Zylinder sind Nuthen eingedreht,

Digitized by Google

welche in einem Abstande von etwa 1 mm neben einander umlaufen. Diese etwa 1 bis 2 mm breiten und etwas tieferen Nuthen werden mit einem Gemisch von Bleiglätte mit Syrup, Glycerin u. dgl. gefüllt.

Noch möge der Ladungssäulen von de Calò Erwähnung geschehen. Eine dieser Säulen, welche ich etwas näher ansehen konnte, hatte 6 in Säckchen eingenähte Platten von etwa 1 cm Dicke, welche durch Cigarrenbrettchen von einander getrennt waren. Diese Platten bestehen aus Bleischwamm, der auf metallurgischem Wege, vielleicht durch Behandlung von Legirungen aus *Pb* und *Zn* mit verdünnter $SO_4 H_2$ erzeugt wird. Auf diese Bleischwammplatten soll noch Mennige aufgetragen werden. De Calò hat vor einiger Zeit den Versuch gemacht, mit Hülfe seiner Ladungssäulen einen Eisenbahnzug von Wien über den Semmering nach Triest zu beleuchten, über dessen Ergebnifs Herr Dr. S. Dolinar[1]) berichtet hat. Auf der Ausstellung benutzte Herr de Calò seine Ladungssäulen zum Betrieb einer kleinen Glühlichtbeleuchtung.

Fassen wir die verschiedenen, auf der Ausstellung vertretenen Konstruktionen von Ladungssäulen insgesammt ins Auge, so sehen wir, dafs man jetzt die einzelnen Platten der Säulen fast allgemein dicker als früher macht. Die neueren Konstruktionen weisen alle Platten von 1 cm oder gröfserer Dicke auf. Man sucht dadurch den Elementen gröfsere Dauerhaftigkeit zu geben. Während ein Element mit 0,5 cm dicken Platten etwa 3 Monate brauchbar ist, sollen diejenigen mit 1 cm dicken Platten je nach den Angaben der Ingenieure 5, 18, ja 36 Monate halten. Mögen auch die letzteren Angaben zu hoch gegriffen sein, so scheint ein Element mit 1 cm dicken Platten doch 5 bis 6 Monate brauchbar zu bleiben.

Bei den Ladungssäulen Faure-Sellon-Volckmar und denjenigen von Kornblüh wird das Blei nicht in massiven Platten, sondern in der Form eines Netzes angewendet. Bei den Akkumulatoren Faure-Sellon-Volckmar wird dieses Netz gegossen, Kornblüh gebraucht Bleidrahtnetze. In die Oeffnungen der Netze wird Mennige, mit einem Bindemittel vermischt, eingepreſst. Ladungssäulen dieser Art können mehr Energie aufspeichern, als solche von gleichem Gewichte mit massiven Bleiplatten, auch hat es einige Wahrscheinlichkeit für sich, dafs die Lokalaktion der grofsen Dicke der gebildeten $Pb O_2$ Schichten wegen etwas geringer sein dürfte. Dies würde für den Nutzeffekt etwas günstigere Verhältnisse schaffen. Freilich möchten vielleicht massive Bleiplatten den Elementen eine längere Brauchbarkeit sichern. Im Ganzen scheinen mir aber Faure'sche Elemente, deren Elektroden aus netzförmigem Blei gebildet sind, den Vorzug vor den übrigen Ladungssäulen zu verdienen.

Ueber die Brauchbarkeit der Elemente von de Calò kann ich kein Urtheil abgeben, da die genauere Betrachtung dieser Elemente mir nicht gestattet wurde.

Neue Anwendungen der Ladungssäulen weist die Ausstellung nicht auf. In dieser Hinsicht können wir nur der Ansicht beipflichten, welche schon vor der Ausstellung wiederholt ausgesprochen wurde: dafs die Ladungssäulen in ihrer jetzigen Konstruktion nur zu Regulatoren und zum Aufspeichern sonst verlorener Arbeit in vielen Fällen geeignet sind; auch werden sie zuweilen zum Treiben kleiner Arbeitsmaschinen gute Dienste leisten können. —s.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 333.

Die Telegraphenapparate.

Die Wiener Ausstellung enthält an Telegraphenapparaten einen ziemlichen Reichthum. Diese verhältnifsmäfsig kleinen und leichten Apparate haben in der inneren Rotunde und den dieselbe ringsum zunächst umschliefsenden Halbgalerien, sowie in dem Süd- und Ost-Transepte Aufstellung gefunden und treten hier dem Beschauer vorwiegend in gröfseren Gruppen vereinigt entgegen, welche von staatlichen Telegraphenverwaltungen, von Eisenbahnverwaltungen, von Telegraphengesellschaften und von einzelnen Fabrikanten ausgestellt sind, meist in geschmackvoller und übersichtlicher Anordnung, zum Theil unter eigens dazu errichteten Pavillons.

Bei weitem überwiegend sind unter den ausgestellten Apparaten diejenigen, welche gegenwärtig in den verschiedenen ausstellenden Ländern im Gebrauche stehen und in der Absicht ausgestellt erscheinen, um ein Bild von dem derzeitigen Betriebe der Telegraphie zu geben; doch finden wir auch eine grofse Anzahl der Geschichte angehöriger Telegraphen ausgestellt und eine kleine Reihe anderer, welche als Verbesserungen bereits benutzter Apparate auftreten oder die Beseitigung von gewissen den im Betriebe befindlichen Telegraphen noch anhaftenden Mängeln erstreben und nach Einführung in den Betrieb ringen. So wäre denn Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft neben einander vertreten.

Geschichtliche Telegraphenapparate sind namentlich ausgestellt worden von der österreichischen, englischen, französischen, russischen und italienischen Telegraphenverwaltung. Sicher würden diese zum Theil sehr reichen und werthvollen historischen Sammlungen das Interesse einer weit gröfseren Anzahl der Besucher der elektrischen Ausstellung gefesselt und den vielen die letztere besuchenden Telegraphenbeamten mehr Nutzen geschafft haben, wenn

Digitized by Google

die einzelnen ausgestellten Gegenstände überall mit einer deutlichen und genauen Bezeichnung und mit einer Mittheilung über die Entstehungszeit versehen gewesen wären, bezw. bei den wirklich im Betriebe gewesenen Gegenständen mit einer Angabe über die Dauer der Verwendung. Das Verlangen nach solchen Bezeichnungen und Zeitangaben mufs doch als selbstverständlich und natürlich erscheinen, aber dennoch bleibt es auch hier in sehr vielen Fällen ungestillt, obwohl man doch voraussetzen sollte, dafs eine Verwaltung, welche einmal eine solche historische Sammlung anlegt und ausstellt, es sich auch angelegen lassen sein müsse, die einzelnen Sammlungsgegenstände genau und richtig zu katalogisiren und die nöthigen Zeitangaben beizufugen. Erst dadurch erlangen ja solche Sammlungen wirklichen Werth, und je später man an eine solche Arbeit geht, desto mehr Schwierigkeiten hat man bei derselben zu überwinden.

Da aus deutschen Ländern in Wien historische Gegenstände aus dem Gebiete der Telegraphie nicht ausgestellt waren (vergl. 1881, S. 355), so machte sich manche empfindliche Lücke in der Vorführung der Geschichte der elektrischen Telegraphie bemerklich; einige in der Pariser Ausstellung vorhanden gewesene Lücken dagegen sind heuer dadurch ausgefüllt worden, dafs auch die österreichische Telegraphenverwaltung ihre ziemlich reichhaltige Sammlung von historischen Apparaten vorgeführt hat. Diesmal bildeten die in der englischen Abtheilung vorgeführten Bruchstücke des Ronaldsschen Telegraphen (vergl. 1881, S. 355) den ältesten telegraphischen Gegenstand in der Ausstellung. Von englischen historischen Telegraphenapparaten, neben denen wieder die hübsche Sammlung alter Isolatorenformen (vergl. 1882, S. 298, sowie Journal of the Society of Telegraph Engineers, Bd. 10, No. 38, S. 39) ausgestellt war, möchte ich besonders hervorheben zugleich mit Cooke & Wheatstones Vier- und Fünfnadeltelegraphen (1881, S. 357) und Cookes Zudeckungssignalapparat von 1845 (vergl. 1881, S. 358) einen Doppelnadeltelegraphen von Cooke & Wheatstone aus dem Jahre 1842 und den ersten im Jahre 1846 im englischen Parlament angewendeten Telegraphen, d. h. einen ebensolchen Doppelnadeltelegraph, der sich durch sein grofses und schön geschnitztes Holzgehäuse auszeichnet; ferner Notts Zeigertelegraph (mit der Jahreszahl 1844 bezeichnet, aber erst 1846 patentirt; vergl. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, 1. Bd., S. 229); dann Bains Nadeltelegraph (1880, S. 358), dem sich diesmal in der österreichischen Verwaltung die in Oesterreich eine Zeit lang sehr verbreitete Abänderung von Ekling u. A. zur Seite stellte und besonderes Interesse nicht allein durch die vorgeführten älteren Formen des Gebers (darunter drei verschiedene Formen des sogen. Trompetentasters; vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 188) in Anspruch nahm, sondern auch durch den dem einen Empfänger beigegebenen Wecker und durch den eigenthümlichen Doppelstiftschreiber zum Niederschreiben der Nadelsignale zweier Relais mit Bain'schem Elektromagnete (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 186, Anm. 74). In der österreichischen Abtheilung war auch der 1847 von Stöhrer für die Telegraphendirektion in Wien gelieferte Nadeltelegraph für Induktionsströme (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 191) ausgestellt, sowie ein Doppelstiftschreiber von Stöhrer mit zugehörigem Relais, ferner jene alte Form des Morse'schen Schreibapparates (Handbuch, 1. Bd., S. 135), bei welcher der Schreibhebel mit drei die Schrift in denselben Papierstreifen zugleich eindrückenden Schreibspitzen versehen war. Weder ein äufserlich dem Kramer'schen ähnlicher Zeigertelegraph, noch Gintls chemische Telegraphen in der älteren und jüngeren Form, noch ein dem äufseren Ansehen nach leicht mit einem Stöhrerschen Doppelstiftapparate zu verwechselnder Translator, dessen zwei Morse-Schreibapparate einen gemeinschaftlichen Papierstreifen beschrieben, noch endlich ein für eine Wiener Eisenbahnstation gebauter eigenartiger Zeigertelegraph waren mit irgend einer Zeitangabe versehen. Der letztere zeigt die für die systematische Eintheilung der Telegraphenapparate bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, dafs eine durch den elektrischen Strom abzulenkende Magnetnadel ihre Bewegungen auf ein Steigrad auf der Axe des über einem mit verschiedenen Eisenbahndienstmeldungen beschriebenen Zifferblatt umlaufenden Zeigers überträgt.

Aus der englischen Abtheilung mögen noch der einfache Nadeltelegraph und der Doppelnadeltelegraph von Henley & Foster erwähnt werden, welche 1848 in England patentirt worden sind und auf den Linien der für den Betrieb dieses Telegraphen gebildeten British and Irish Magnetic Telegraph Company Verwendung gefunden haben. Dieselben besitzen als Stromerzeuger einen bezw. zwei Magnetinduktoren, worin sich je ein Induktionsspulenpaar vor den Polen der Magnete mittels einer Taste ein Stück drehen liefs; die im Empfänger zwischen den Polschuhen eines Hufeisenelektromagnetes spielende Nadel blieb an dem einen Polschuhe so lange haften, bis beim Loslassen und Emporgehen der Taste der zweite entgegengesetzte Induktionsstrom sie zurückführte (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 191). Es standen also als Elementarzeichen für die Schriftbildung lange und kurze Nadelablenkungen nach einer und derselben Seite zur Verfügung; das auf der Platte des Einnadeltelegraphen aufgeschriebene Alphabet sieht wie ein Alphabet in Morseschrift

Digitized by Google

aus, weil die kurzen und langen Ablenkungen durch Punkte und Striche dargestellt sind.

Die italienische Abtheilung zeigte unter anderem die 1866 entstandene Hipp'sche Abänderung (Handbuch, 1. Bd., S. 402) des Buchstabenschreibtelegraphen von Bonelli (vergl. 1881, S. 495), dem die Aufgabe gestellt war, aus römischen Typen gesetzte Telegramme telegraphisch zu kopiren, und den Kopirtelegraph von Caselli (Handbuch, 1. Bd., S. 413). Auch die französische Abtheilung enthielt eine Anzahl von Kopirtelegraphen, und zwar neben den bekannten von Meyer, d'Arlincourt, Lenoir, Caselli auch (leider ohne Zeitangabe) einen bisher weniger gekannten mit der Bezeichnung »Appareil écrivant de Claude Jordery (Pantélégraphe électrique)«. Derselbe gehört zu denjenigen Kopirtelegraphen, welche die Schrift in einem zusammenhängenden Zug entstehen lassen (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 417), indem sie einen Schreibstift — ähnlich wie beim Storchschnabel oder Pantographen — in zwei verschiedenen Richtungen über dem Papier verschieben, und zwar thut dieser es lediglich über einem schmalen Papierstreifen mittels zweier rechtwinklig gegen einander liegender Elektromagnete, deren Ankerhebel den Schreibstift in zwei zu einander normalen Richtungen mehr oder weniger verschieben, anscheinend, je nachdem die Elektromagnete zufolge der Einschaltung von gröfseren oder kleineren Widerständen im Geber von stärkeren oder schwächeren Strömen durchlaufen werden, also ähnlich wie in Cowpers Kopirtelegraph (vergl. Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 232, S. 413; desgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 113).

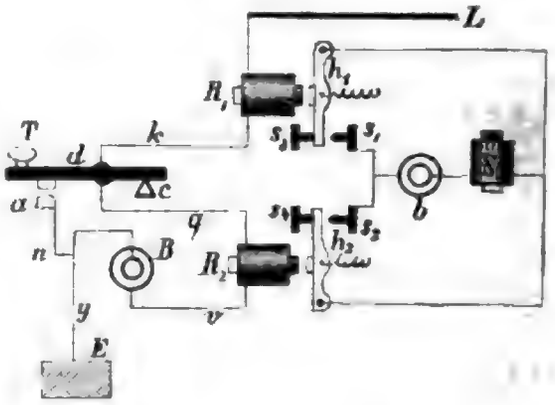
Aus der Klasse der Blitzableiter für Telegraphen sei aufser Varleys Vacuum-Blitzableiter erwähnt ein »Telephon-Protector« von Dr. R. Wreden (russische Abtheilung); derselbe ist eine Wiedererfindung[1]) des 1846 von J. D. Reid in Philadelphia angegebenen Blitzableiters, (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 510), mit dem einzigen Unterschiede, dafs Wreden einen federnden Kontakt angewendet hat.

Als zur automatischen Telegraphie gehörig sind aus der französischen Abtheilung zu nennen der Zweitastenlocher und Geber von Digney (1859), sowie von Chauvassaignes & Lambrigot der »Composteur«, der Geber und der elektrochemische Empfänger (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 526 und 478); die englische Abtheilung dagegen zeigte Bains Dreitastenlocher und dessen von der Electric Telegraph Company benutzten chemischen Telegraphen aus dem Jahre 1850 (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 475).

[1]) Auch J. Rymer-Jones, ein japanesischer Telegraphenbeamter, hat einen verwandten Blitzableiter angegeben, welcher 1878 auf S. 489 des 6. Bd. des Telegraphic Journal beschrieben und abgebildet worden ist.

Die Geschichte der mehrfachen Telegraphie endlich ist in der Wiener Ausstellung höchst unvollständig vertreten. Indessen war in der englischen Abtheilung jetzt der Telegraphenapparat ausgestellt, mit welchem 1856 — wie mir Herr W. H. Preece freundlichst mittheilte — die zuerst im Telegraphic Journal 1873, Bd. 1, S. 277 erwähnten, von Erfolg nicht gekrönten Gegensprechversuche zwischen Southampton und Cowes angestellt worden sind; die Schaltung ist die als »the leakage principle« bezeichnete, in Fig. 320 auf S. 560 des 1. Bds. meines Handbuches abgebildete; der Apparat enthält auf gemeinschaftlicher Axe zwei Magnetnadeln, die eine zwischen zwei gegen einander verstellbaren Multiplikatorspulen, die zweite zwischen zwei gleichen, aber festen Spulen.[1]) In der englischen Abtheilung waren noch die in England gegenwärtig benutzten Gegensprecher für einfache Ströme (vergl. 1880, S. 238) und für Wechselströme (vergl. 1880, S. 239), sowie die

Fig. 1.



Doppelgegensprecher (vergl. 1880, S. 240; 1881, S. 232) ausgestellt. Die französische Verwaltung hatte ihren Morse-Gegensprecher mit Differenzialschaltung sowie die Schaltung (Verbindung der Differenzialschaltung mit der Brückenschaltung nach Ailhaud) eines Thomson'schen Galvanometers zum Gegensprechen auf den Kabeln zwischen Frankreich und Algier vorgeführt, desgleichen ein Gegensprechrelais und ein Doppelsprechrelais von Sieur mit je zwei polarisirten Ankern. Der in der belgischen Ausstellung befindliche Gegensprecher von Brasseur & de Sussex, welcher in No. 13, S. 195 der Internationalen Zeitschrift für die Elektrische Ausstellung in Wien beschrieben worden ist, besitzt Differenzialschaltung auf zwei einander die Polenden zukehrenden Hufeisenmagneten mit gemeinschaftlichem Anker; jedoch sind mit dem Linienzweige blos die rechten und mit dem lokalen Zweige blos die linken Schenkel der beiden Hufeisen bewickelt. In der österreichischen Abtheilung endlich hatte Teufelhart seinen Hughes-Gegen-

[1]) Vgl. auch die englische Patentschrift (provisional specification) No. 2608 vom Jahr 1855.

Digitized by Google

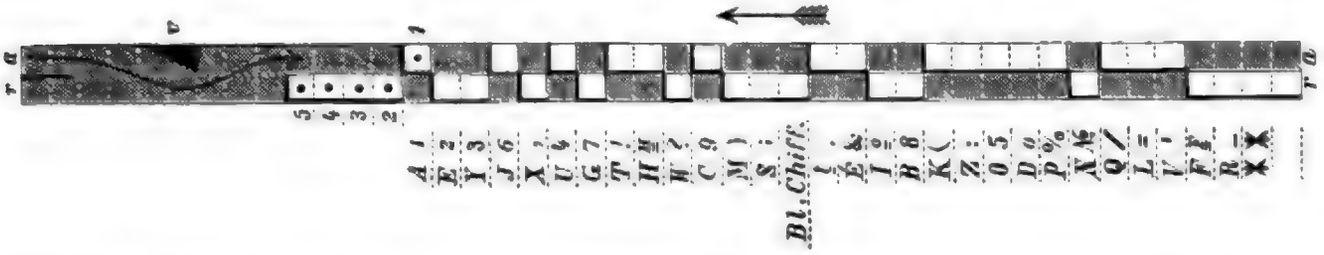
sprecher (vgl. 1882, S. 280) ausgestellt, mit welchem eben Versuche zwischen Wien und Buda-Pest durchgeführt wurden, und O. Schaeffler zwei Gegensprecher für Arbeits- und für Ruhestrom mit gewöhnlichem Taster und je zwei Relais; jedes Paar Relais ist auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte montirt und steht einander ganz nahe, da sie ziemlich klein sind. Der Gegensprecher für Arbeitsstrom stimmt in der Schaltung mit dem auf S. 121 des Jahrgangs 1880 abgebildeten Siemens'schen Gegensprecher von 1854 überein und ähnelt also in gewissem Sinne auch dem Fuchs'schen (vgl. 1881, S. 19). Der Gegensprecher für Ruhestrom, Fig. 1, besitzt für die beiden Relais R_1 und R_2 dieselbe Schaltung, welche Rae & Healy in Vorschlag gebracht haben (vergl. 1880, S. 120), dagegen ist die Einschaltung der Schreibapparate eine andere, als Rae & Healy verwendeten. Die Lokalbatterie b wird von jedem der beiden Relaishebel h_1 und h_2 allein in gewöhnlicher, einfacher Weise beim Abfallen geschlossen und bringt den Schreibapparat zum Schreiben. Im Relais R_1 ist die Abreifsfeder schwach, im Relais R_2 stark gespannt; durch das letztere Relais hindurch wird die Linienbatterie B beim Niederdrücken des Tasterhebels T kurz geschlossen, und dies unterscheidet diese Gegensprechschaltung wesentlich von der auf S. 123 des Jahrgangs 1882 besprochenen.

Unter kurzer Erwähnung des in der österreichischen Abtheilung ausgestellten Illimit-Telegraphen von Bauer (vergl. Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 213, S. 17) und des 1874 patentirten Granfeld'schen Hughes-Perfektors (vergl. 1880, S. 261 ff.), sowie des auch jetzt noch (vergl. 1881, S. 501) im »Zustande des Entwurfs« befindlichen Williot'schen Telegraphen und des Schaeffler'schen mehrfachen Typendruckers (vergl. 1880, S. 213) wenden wir uns den wiederum in weiterer Entwickelung uns entgegentretenden mehrfachen Telegraphen von Meyer und von Baudot zu.

Baudots mehrfacher Typendrucker wird in Frankreich zur Zeit auf einer Anzahl von Telegraphenlinien benutzt; er arbeitet als sechsfacher Telegraph zwischen Paris und Marseille und als vierfacher auf den Linien von Paris nach Bordeaux, Lyon, Hâvre und Lille, sowie von Marseille nach Bordeaux und Lyon, ferner wird er theils als einfacher Apparat, theils im Gegensprechen mit Differenzialschaltung verwendet zwischen Marseille einerseits und Bordeaux und Lyon andererseits, sowie zwischen Paris einerseits und Lyon, Hâvre, Lille und Dijon andererseits. Die in Wien ausgestellten Apparate unterscheiden sich von den älteren in dem Kombinateur, dem Distributeur, in dem Relais und in der Betriebskraft.

Was zunächst die polarisirten Relais (S. 75) betrifft, so besitzen dieselben jetzt einen Eisenanker, welcher mit seiner Axe auf zwei Stifte auf den Polen eines Hufeisenmagnetes aufgesteckt wird. Die Axe besteht aus zwei durch ein Messingstück getrennten, runden Eisenstäbchen von verschiedener Länge; das längere reicht so weit über die Mitte hinaus, dafs der Anker ganz an ihm sitzt, also die Polarität jenes Hufeisenpoles erhält, worauf das Ende des längeren Stäbchens eben ruht. Man kann daher die Polarität des Ankers in einfachster und bequemster Weise sofort umkehren, indem man ihn mit seiner Axe auf den Polen des Hufeisens umlegt.

Fig. 2.



Die wesentlichste Umänderung hat der Kombinateur erfahren; durch eine gewisse Umkehrung der früheren Anordnung (S. 76) ist eine grofse Vereinfachung erreicht worden. Jetzt läuft nämlich die Kombinateurscheibe um und wird dabei auf ihrer Mantelfläche von den Fufsenden von fünf über ihr als zweiarmige Hebel gelagerten Reibern (*frotteurs*) berührt; diese Reiber sind aber nicht entlang der Scheibenaxe hinter einander angeordnet, so dafs für sie, ähnlich wie in Fig. 6 auf S. 76, fünf Paare von »Wegen« auf der Mantelfläche der Scheibe nöthig sein würden, sondern sie stehen in Richtung des Scheibenumfanges neben einander, so dafs ein einziges Paar von »Wegen«, nämlich ein »Arbeitsweg« und ein »Ruheweg«, für sämmtliche fünf Reiber ausreicht. Die Mantelfläche dieser Scheibe ist in Fig. 2 abgewickelt dargestellt; $a\,a$ ist der Arbeitsweg, $r\,r$ der Ruheweg; die Fufsenden der Reiber sind durch 1, 2, 3, 4, 5 angedeutet, und es sind den einzelnen Feldern gegenüber die Buchstaben bezw. Ziffern beigesetzt, welche gedruckt werden können, wenn beim Umlaufen der Kombinateurscheibe das betreffende Feld unter dem ersten Reiber 1 an-

gekommen ist. Durch die schiefe Ebene *v* werden die Fufsenden der Reiber in den Ruheweg *r r* gewiesen. Jeder Reiber bleibt während des nächsten Umlaufs der Kombinateurscheibe in diesem Ruhewege, wenn der Ankerhebel des zu ihm gehörigen Relais durch den für dieses Relais bestimmten Linienstrom nicht umgelegt, der Lokalstrom also nicht durch den zu diesem Reiber gehörigen Elektromagnet gesandt wurde. War dagegen der Relaisankerhebel durch einen Linienstrom umgelegt und dadurch der Lokalstrom durch den betreffenden Elektromagnet geschlossen, so führt letzterer das Fufsende seines Reibers auf den Arbeitsweg. Kommt unter das Fufsende eines Reibers in der von ihm eben eingenommene Stellung eine Vertiefung des unter ihm hingehenden Weges zu stehen, so kann es sich in dieselbe einsenken, sofern der obere Arm des Hebels, welcher in ein kleines Klötzchen oder Tischchen endet, die Bewegung mitmachen kann. Die fünf Tischchen stehen nun aber so neben einander, dafs der Reihe nach eins immer dem anderen den Weg verlegt, wenn sich der Fufs des letzteren in eine Wegvertiefung einsenken will. Während demnach das Tischchen des Reibers 1 unabhängig von den anderen ist, kann sich das Tischchen des Reibers 2 nur bewegen, wenn sich auch das des Reibers 1 mit bewegen kann, und so fort das des Reibers 5 nur, wenn auch die sämmtlichen vier anderen Reiber sich mit bewegen können. Ein links von dem Reiber 5 noch stehendes sechstes Tischchen, das bei seiner Bewegung die Druckvorrichtung in der bereits auf S. 78 beschriebenen Weise auszulösen hat, kann sich daher nur bewegen und diese seine Aufgabe vollziehen, wenn alle fünf Reiber gleichzeitig mit den Füfsen über einer Vertiefung desjenigen Weges stehen, über welchem sie sich eben befinden.

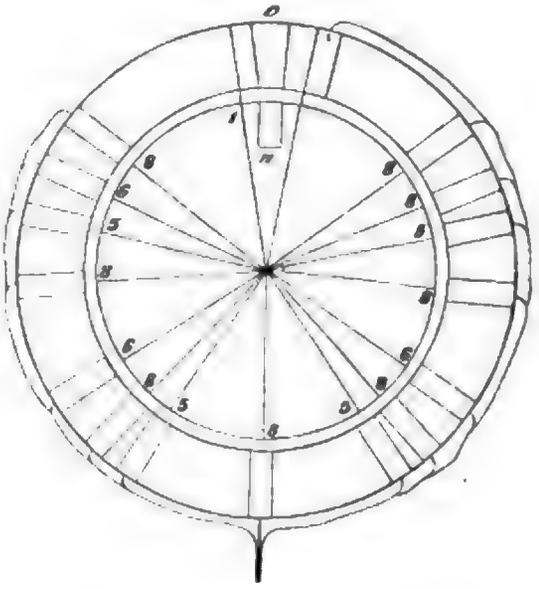
Der Distributeur trägt die nöthigen sieben Kontaktbürsten jetzt an zwei auf derselben Axe sitzenden Armen, welche einander in demselben Durchmesser einander gegenüberstehen; der eine Arm trägt fünf, der andere zwei Bürsten.

Die Triebkraft für den Distributeur und die Telegraphen selbst ward früher rein mechanisch durch ein Gewicht beschafft, oder mittels einer kleinen Turbine einer Wasserleitung entnommen; jetzt wird ein kleiner Elektromotor (mit *Bobine Siemens*) benutzt. Dabei ist der Telegraph nicht fest mit dem Elektromotor verbunden, sondern er läfst sich leicht von ihm abheben; beim Wiederaufsetzen erfolgt die Einschaltung selbstthätig.

Auch Meyers mehrfacher Telegraph ist seit der Pariser Ausstellung noch weiter ausgebildet worden; Meyer verfolgt dabei (schon seit 1881) namentlich denselben Gedanken und zum Theil auch mit den nämlichen Mitteln, welchen Granfeld mit seinem Hughes-Perfektor durchzuführen strebte, nämlich die Lostrennung der eigentlichen Telegraphenapparate von dem dieselben in regelmäfsigem Wechsel mit der Telegraphenleitung verbindenden Vertheiler. Durch diese Lostrennung werden aber die Telegraphenapparate nicht nur von dem Vertheiler, sondern auch unter einander selbst unabhängig, und so kann die Lostrennung, abgesehen von einer Verminderung der Herstellungskosten, folgende Vortheile bieten:

1. In den beiden zusammenarbeitenden Vertheilern der zwei Aemter ist der nöthige Synchronismus weit leichter zu erhalten, weil den Vertheilern alle jene Arbeitsleistungen abgenommen sind, welche nur zeitweise zu verrichten sind, und deren Gröfse überdies bei den verschiedenen zu telegraphirenden Buchstaben nicht stets die nämliche ist.

Fig. 3.



2. Die zwei als ein Paar mit einander arbeitenden Telegraphenapparate müssen zwar auch noch synchron laufen, allein nicht in aller Strenge und stets nur für die Dauer eines einzigen Umlaufes; nach jedem Umlaufe werden sie angehalten, um später gleichzeitig wieder losgelassen zu werden.

3. Der mechanische Zusammenhang zwischen dem Vertheiler und den eigentlichen Telegraphen fällt fort und damit zugleich die grofsen und schweren Apparatgestelle; zu Folge dessen brauchen weiter die in jedem einzelnen Falle zu einer Gruppe vereinigten (2 bis 8) Apparate nicht mehr auf einem und demselben Tische, ja nicht einmal in demselben Zimmer, in demselben Hause (oder selbst derselben Stadt) aufgestellt zu werden.

4. Es läfst sich der Vertheiler leicht so einrichten, dafs er nach Belieben und Bedarf für einen ein-, zwei-, drei- bis achtfachen Telegraphen gebraucht, dafs also mit ihm eine

Digitized by Google

Gegner verbunden werden kann, welche am Morse, statt, wie bei der beim Telegraphen hinkt.

In der eigentlichen Telegraphie hinkt die Schrift nicht, sondern sie ist, wie wir gesehen haben, gleich gross von derselben Beschaffenheit, wie in unserer statt, dass sie, wie bei schlechter Schrift, hinkt.

3. Es ist schon oft, namentlich auch mit Arbeit Lippmann, welche in einem Telegraph vom Empfangsinstrument aus die Bewegungen des Schreibstiftes wieder vom Morse vornehmen Schreiber. Es ist keine mehr nicht möglich, daß, wenn Schrift, sondern nur eine Reihe von Punkten und Striche Telegraphen wieder auf, dass man die eines Telegraphen sind.

der Einführung der Lochung bestimmte Grenze erkennt.

Im Hauptverfahren, Fig. 4, ist zunächst der Geber dargestellt, welcher in der Hauptsache eingerichtet ist, wie der in meiner Abhandlung über „Neuerungen an Typendruck-Telegraphen" (vgl. Fig. 4) beschriebene Geber. Die Taste *T* ist mit einem Arme *A* in der unteren Endstellung dargestellt, in welcher gleichen Theile an Geber und an Empfänger in Ruhe sind. Der Empfangsstromkreis durch die Geber- und Empfängerarbeit Kontakte des Verteilers und Minderer eines Empfangsstromkreises, welcher durch die erste Empfänger bewirkt, bleibt. Bei jedem Umlaufe wirkt der eine Arm jeder

Fig. 4.

In den Hauptverfahren verbindet Telegraphen ist stets dasjenige Verfahren richtig und in den meisten Apparaten wird dieselbe durch zwei Hauptverfahren bewirkt, welche sich gegenseitig ergänzen. Das eine Verfahren ist das Prinzip der Lochung in elektrischer Verbindung von Geber- und Empfangsapparat, das andere ist die Übertragung der Geberbewegungen Folge der Lochung auf den Empfänger. Das erstere Verfahren ist das einfachere Übertragungsverfahren, das letztere ist das sicherere. Beide Verfahren sind in meinen obenerwähnten Empfängern verbesserten Weise, und zwar ersteres Verfahren in der Weise, dass die Lochung durch Kontakte bewirkt wird, welche durch Übertragung der Geberbewegungen auf den Empfänger

Stirnen entstehen, und zwar die Weise, daß in einer Stirn das Anschlagen, in der anderen Stirn das Zurückziehen bezüglich Vorschnellen des Schreibstiftes bewirkt wird. Das letztere Verfahren ist das einzige Druck- und Empfangsverfahren, welches meine Erfindung, Fig. 4, ist schon in, auch an den Geber, welcher in der Hauptsache eingerichtet ist, wie der in meiner Abhandlung über „Neuerungen an Typendruck-Telegraphen" (vgl. Fig. 4) beschriebene Geber. Die Taste *T* ist mit einem Arme *A* in der unteren Endstellung dargestellt, in welcher gleichen Theile an Geber und an Empfänger in Ruhe sind. Der Empfangsstromkreis durch die Geber- und Empfängerarbeit Kontakte des Verteilers und Minderer eines Empfangsstromkreises, welcher durch die erste Empfänger bewirkt, bleibt. Bei jedem Umlaufe wirkt der eine Arm jeder

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Ofen, Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,

Bronzene Maske. Von Prof. Hermann Hosaeus, Dresden. Ausgeführt von Bildgießerei Noack, Berlin-Friedenau.

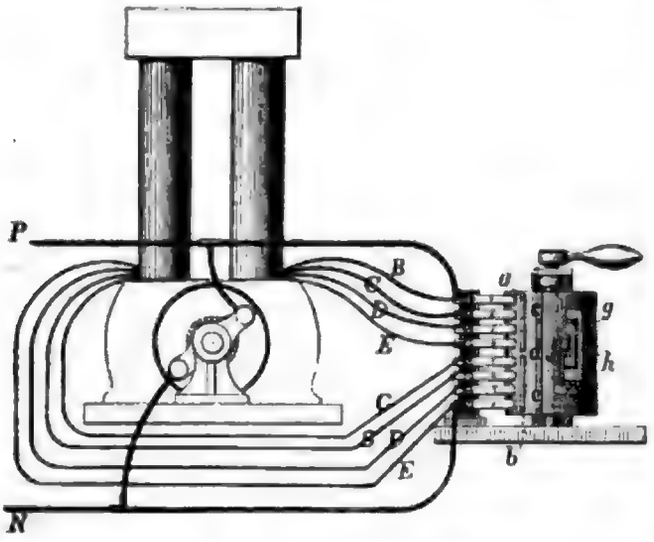
Bronzene Maske. Von Prof. Hermann Hosaeus, Dresden. Ausgeführt von Bildgießerei Noack, Berlin-Friedenau.

KUNST UND KUNSTGEWERBE

Bronzene Maske. Von Prof. Hermann Hosaeus, Dresden. Ausgeführt von Bildgießerei Noack, Berlin-Friedenau.

Die nothwendigen Details in Bezug auf Klassifikation der Gegenstände, Gesuche für Raum, Preis-Konkurrenz, Zollhaus-Regulationen, Angaben betreffs der besten Transport-Gelegenheiten für Artikel, die für die Ausstellung bestimmt sind, Arrangements für Annahme und Sicherung der Gegenstände und andere nöthige Informationen bezüglich der Ausstellung werden in Kürze veröffentlicht werden. Darauf bezügliche Anfragen sind zu richten an den Sekretär des Franklin-Instituts, Philadelphia, Vereinigte Staaten, N. A.

[Regulirung von dynamoelektrischen Motoren.] Cröcker, Curtys & Wheeler, New-York, wollen nach ihrem englischen Patente No. 535 A. D. 1883 die Geschwindigkeit eines dynamoelektrischen Motors unter Vermeidung von äufseren Widerständen dadurch reguliren, dafs Elektromagnete oder Armatur oder beide mit mehreren Rollen bewickelt werden, welche durch Schlüssel nach Bedarf zur Vermehrung oder Verminderung des Widerstandes und dadurch zu ändernder Wirkungskraft parallel oder in Gruppen hinter einander geschaltet werden können. Die Bewickelungen werden über einander gelegt.



Die Schaltung der Elektromagnete und der Armatur neben einander und gleichzeitig der Elektromagnetrollen in verschiedener Weise zeigt die Figur. Hierbei können die vier Rollen der Elektromagnete hinter einander verbunden werden mit dem vierfachen Widerstand einer Rolle (Fall 1), oder in zwei Gruppen zu zwei, mit Gesammtwiderstand von einer Rolle (Fall 2), oder zu vier Parallelrollen, mit Widerstand gleich $\frac{1}{4}$ einer Rolle (Fall 3). Der Kommutator ist ein Zylinder aus Isolirmasse mit verschiedenen Metallstreifen parallel der Längsaxe. Gegen den Zylinder federn die Zungen 1, 2, 3, 4 und 5, 6, 7, 8. Der speisende Strom tritt durch P ein und durch N aus; P ist dauernd mit 1, N mit 8 verbunden. Liegen die Streifen a und b unter den Federn, so nimmt der Strom den Weg P, a durch die vier Federn 1, 2, 3, 4 nach den vier Rollen, durch diese zurück nach den Federn 5, 6, 7, 8 und über b nach N; hierbei sind die vier Rollen in Parallelschaltung (Fall 3). Bei einer Drehung des Zylinders kommen die Streifen c, d, e unter die Federenden; der Stromweg ist P, c (1, 2), Rollen (B, C), (6, 5), d, (4, 3), (D, E), (7, 8), e, N, wobei also die zwei Gruppen B, C und D, E hinter einander folgen (Fall 2). Bei weiterer Drehung der Trommel verbindet h 2 und 6, g 3 und 5 und f 4 und 7; der Strom geht von P sofort durch B (da 1 auf der isolirenden Masse ruht), über 6 durch h nach 2, C, 5, g, 3, D, 7, f, 4, E, 8, zurück nach N, da das Ende von 8 ebensowenig eine Strafse nach dem Kommutator eröffnet; hierbei hat sich also der Strom durch die vier Rollen hinter einander zu zwängen (Fall 1). Ein besonderer zweiter Trommelkommutator von derselben Form für die Armatur würde dieselben Verbindungen für die Armaturbewickelungen vermitteln. Die Stromstärke wird sich wohl kaum durch die gleichzeitige Benutzung der vier über einander gewickelten Rollen vervierfachen lassen, wie die Patentschrift hofft. Der Vorschlag scheint immerhin sparsame und schnelle Aenderungen in der Umdrehungsgeschwindigkeit zu ermöglichen und verdient Beachtung für elektrische Lokomotiven, für die er besonders ersonnen ist.

[Strangways' Telephon.] Zur Verstärkung der Telephonschwingungen fügt H. Strangways, London (englisches Patent, 1882, No. 4778), an die schwingende Platte einen kleinen, leichten Magnet, der an der Platte mit runder Spitze festsitzt und dem gewöhnlichen Magnet unter Vermeidung möglicher Berührung sehr nahe gegenübergestellt wird. Eine gemeinschaftliche Drahtrolle umgiebt beide Magnete. Die Anordnung läfst sich ohne Schwierigkeiten auf Stab- und Hufeisenmagnete übertragen. Für erstere empfiehlt Strangways besonders, in das obere Stabende des kräftigen Magnetes eine Schraube einzusetzen; diese Schraube liegt mit dem kleinen Magnet in einer Linie, senkrecht zur Plattenebene, und die Drahtrolle umhüllt die Schraube und den kleinen Magnet. Der Vorschlag bezieht sich auf Geber und Empfänger.

[Mittel gegen das Tönen der Telephonleitungen.] Während des Baues der in München herzustellenden Telephonleitungen hat ebenfalls, wie überall anderwärts, das Tönen, Summen oder Surren der über und längs der Häuser geführten Leitungsdrähte sehr häufig Anlafs zu Klagen und Unannehmlichkeiten gegeben. Sämmtliche der bisher bekannten Mittel wurden dagegen angewendet und in dieser Beziehung, ohne Kosten und Mühe zu scheuen, noch weitergehende vielfältige Versuche angestellt. Wenn auch mit dem einen oder anderen Mittel eine merkliche Minderung dieses Uebelstandes erreicht wurde, eine gänzliche Beseitigung des Tönens war jedoch nicht zu ermöglichen, und selbst alle Vorkehrungen, welche einigermafsen genügten, hielten nicht aus für eine längere Dauer. Die angewendeten Mittel werden entweder durch Witterung und Temperatur in ihrer dämpfenden Eigenschaft beeinflufst oder es tritt allmälig bei fest anliegenden Dämpfern eine Veränderung in

Digitized by Google

den Schwingungen des Drahtes ein, wodurch neuerdings wieder ein Tönen bemerkbar wird.

Der Königl. bayerische Telegrapheninspektor Georg Beringer, welcher mit der Ausführung der Telephonanlage in München betraut ist, hat seit einigen Jahren bei Telegraphenleitungen, welche an Gebäuden vorbeiführen und die Bewohner durch Tönen belästigten, diesem Mifsstande durch eine einfache lockere Umwickelung des Leitungsdrahtes mittels dünnen Drahtes auf eine entsprechende Ausdehnung längs der Gebäude vollständig beseitigt. Auch bei der Telephonanlage in München wurde dieses Mittel an den Leitungsabzweigungen zu den Sprechstellen mit Erfolg angewendet. Eine solche Vorkehrung ist jedoch bei vielen zusammengeführten Telephonleitungen, namentlich mit grofsen Spannweiten, nicht so leicht ausführbar, und der Königl. Telegrapheninspektor Georg Beringer suchte deshalb unter Beachtung des bewährten Abhülfsmittels eine geeignete Konstruktion desselben behufs gänzlicher Beseitigung des Tönens der Drähte ausfindig zu machen, von welcher in München bereits der ausgiebigste Gebrauch gemacht worden ist. Es wird dabei folgendermafsen verfahren:

Ein je nach der Länge der Spannweite der Leitungen 1 bis 4 m langes Stück 4,5 mm starken Eisendrahtes wird an seinem einen Ende zu einer zwei Umdrehungen haltenden Spirale, sogenannten Oese, gebogen und an dieser ein längeres Stück $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm starken Eisendrahtes befestigt. Der Eisendraht wird mit seiner am Ende befindlichen Oese an den Leitungsdraht eingehängt und dann beide Drahtstücke unter stetem sehr lockeren Umwickeln des dünnen Drahtes um die Leitung und den starken Draht längs dieser allmälig so weit vom Isolator hinausgeschoben, bis die Enden der zwei Drahtstücke an der Isolirglocke angekommen sind, an welcher schliefslich beide befestigt werden. Diese Vorrichtung zu beiden Seiten der Isolirglocke bei sämmtlichen Leitungen angebracht, macht das Tönen derselben unmöglich. Will man das Tönen lediglich an bestimmten Stützpunkten verhindern, so empfiehlt es sich immerhin, das Verfahren auch bei den beiderseitigen Nachbarleitungsträgern anzuwenden.

[Telephonanlage unter der Erde.] Eine unterirdische Telephonanlage mit Bell-Telephonen hat nach L'ingénieur-conseil, 5. Jahrgang, S. 272, die Gesellschaft John Cockerill auf dem Kohlenschachte »Marie« seit dem 2. April d. J. mit bestem Erfolg in Betrieb, zur Verbindung der Erdoberfläche mit dem Innern des Schachtes. Der Apparat über Tage ist in der Nähe des Förderschachtes an einem Ort aufgestellt, wo sowohl bei Tage als auch bei Nacht gewöhnlich ein Beamter oder Arbeiter beschäftigt ist. In der Grube ist dazu der in unmittelbarster Nähe des Förderschachtes gelegene Raum (»caterie« genannt) gewählt, wo die Kontrole der aus- und einfahrenden Leute, die Untersuchung der Lampen und die Vertheilung der Werkzeuge stattfindet, und hier befindet sich der Apparat in einem Schutzkasten von Zink- oder Weifsblech. Die mit Guttapercha gut isolirten Verbindungsdrähte beider Apparate sind in Entfernungen von 50 zu 50 m durch Träger unterstützt und festgehalten. Wenn die gewöhnlichen Signale, wie dies in den Schächten der Société Cockerill der Fall ist, mit Hülfe einer elektrischen Glocke gegeben werden, so mufs die Glockenleitung von der des Telephons so weit als möglich entfernt sein, um Induktionsströme zu vermeiden; die zu geringe Entfernung oder Berührung beider führt zu Uebelständen oder selbst Gefahren, wie dies anfänglich auf der Grube »Marie« vorkam, wo beim Läuten in der Telephonleitung auch die elektrische Glocke mitläutete und der Maschinenwärter so irrthümlich veranlafst wurde, die Förderschale schon zu heben, bevor das richtige Signal gegeben war. — Diese Anlage erweist sich sehr nützlich, die Schnelligkeit und Sicherheit in der Verständigung ersparen viel Zeit und Geld. Selbst in Fällen eines Seilbruches, einer Entgleisung der Förderkästen, eines Reifsens des Klingeldrahtes oder einer Störung der elektrischen Glockenleitung oder bei Einstellung des Betriebes aus irgend einem anderen Grunde kann das Telephon bei Benachrichtigung der Leute in der Grube gute Dienste leisten. Die Gesellschaft beabsichtigt auf ihren sämmtlichen Gruben gleiche Einrichtungen zu treffen.

Die Kosten betrugen auf der Grube »Marie«: Das laufende Meter mit Guttapercha isolirten Drahtes 0,56 M., die Isolatoren 0,11 M. das Stück, die an die Compagnie Bell zu zahlende Jahresmiethe 40 M. für jeden der beiden Apparate.

[Telephon in Italien.] Die Société Générale Italienne des Téléphones berichtet im Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones, 2. Jahrg., S. 163, über die aufserordentlich schnelle Verbreitung des Telephons in Italien. Nach ihren Angaben waren am 30. Juni 1882 im Ganzen 2347 Theilnehmer, am 30. Juni 1883 dagegen 4786 vorhanden, was einer Zunahme von mehr als 100 % in einem Jahre entspricht. Im Verhältnisse zur Bevölkerung nimmt Italien augenblicklich die erste Stelle in Europa ein. Folgende Tabelle enthält nähere Angaben über die Zahl der Theilnehmer in den verschiedenen Städten des Landes:

Stadt	Einwohnerzahl	Zahl der Theilnehmer am 30. Juni 1883	1882	Zunahme der Theilnehmer während des Jahres	Mittlere Anzahl der täglichen Mittheilungen der Theilnehmer im Juni 1883
Turin	252 832	570	357	213	1 300
Mailand	321 839	520	274	246	2 000
Venedig	132 826	185	104	81	900
Genua	179 515	432	290	142	1 500
St.-Pierre d'Arena	22 138	74	31	43	100
Bologna	123 274	312	90	222	1 000
Florenz	169 001	513	180	333	1 100
Livorno	97 610	231	87	144	600
Rom	300 467	939	438	501	2 500
Neapel	493 115	525	276	249	1 800
Palermo	244 991	246	117	129	800
Messina	126 497	114	50	64	300
Catanea	100 417	125	53	72	300
Zusammen	2 564 522	4 786	2 347	2 439	14 200

[Elektrische Eisenbahn in Wien.] Am Sonnabend, den 6. Okt., ist das Uebereinkommen zwischen der Oesterreichischen Länderbank und der Firma Siemens & Halske für den Bau und Betrieb von elektrischen Lokalbahnen in

Digitized by Google

Oesterreich-Ungarn unterzeichnet worden. Das Uebereinkommen hat zunächst die Ausführung derjenigen Linien zum Gegenstande, für welche die Firma Siemens & Halske bereits im August die Vorkonzession erworben hat, und von welchen vor Allem die Wiener Linie vom Praterstern zur Elisabethbrücke zur Ausführung gelangen soll. Es handelt sich um ein Schienennetz, welches sich ausschliefslich auf die neun Stadtbezirke innerhalb der Linien beschränkt und die letzteren nur an zwei Stellen mit kurzen Abzweigungen zur West- und Südbahn überschreitet. Im Grofsen und Ganzen betrachtet, besteht das Projekt aus zwei Ringbahnen, indem ein gröfserer äufserer Ring die acht vorstädtischen Bezirke durchziehen und ein kleinerer innerer Ring mitten durch die innere Stadt laufen und den westlichen Theil derselben von der Elisabethbrücke bis zum Salzgries umfassen würde. Unter einander sollen diese beiden Ringe durch vier Zweiglinien verbunden sein. Die wesentlichste technische Eigenthümlichkeit dieses Projektes besteht darin, dafs ein grofser Theil der Linien unter dem Strafsenniveau in Tunnels aus Eisenkonstruktion geführt werden soll, während der übrige Theil als Hochbahn auf eisernen Säulen sich durch die Strafsen hinziehen würde. Zuerst soll der Bau einer Linie in Angriff genommen werden, welche vom Westbahnhofe bezw. von der Mariahilfer Linie durch die innere Stadt bis zum Praterstern reicht und die Hauptlinie des ganzen Stadtbahnprojekts darstellt.

[Elektrische Eisenbahn Mödling-Brühl.] Die erste elektrische Bahn in Oesterreich, welche wirklich einem grofsen Verkehrsbedürfnisse dient und mehr ist als ein Experiment, naht ihrer Vollendung. Am 25. September d. J. fand die Probefahrt auf der nach dem System Siemens angelegten elektrischen Bahn von Mödling in die Brühl statt. Es wurde die Theilstrecke Bahnhof-Feldgasse befahren. Die Probefahrt gelang vollkommen. Der elektrische Strom wird oberirdisch geführt durch eine Metallröhre, welche nicht allein als Stromleiter dient, sondern auch das Schiffchen führt, das die Ueberleitung des Stromes in die Sekundär-Dynamomaschine vermittelt. Die Bahn ist 2,9 km lang und von der Firma Schlepitzka hergestellt. Vorläufig ist die Eröffnung einer Theilstrecke für Mitte Oktober in Aussicht genommen. Die ganze Bahn dürfte nicht vor dem Frühjahr dem Verkehr übergeben werden.

[Eine elektrische Eisenbahn] ist von den Herren Boistel, Chabrier & Charton projektirt und das Projekt dem Munizipalrathe von Paris vorgelegt worden. Die Bahn soll den äufseren Boulevards von La Vilette bis zum Platze Moncey folgen, auf einem Viadukte von 3077 m Länge geführt und mit 9 Stationen versehen werden. Die Bahn würde etwa 4,75 m über den Strafsen liegen; die Curven würden 300 m grösten Radius erhalten. Es wird beabsichtigt, die Bahn in mehrere Abschnitte zu theilen, denen durch je ein besonderes Kabel der erforderliche elektrische Strom für die Förderung auf dieser Strecke zugeführt wird.

[Molekulare Radiation in Glühlampen.] J. A. Fleming bemerkt (Phil. Mag., 1883, S. 48), dafs bei einer Ueberhitzung einer Edisonlampe die verflüchtigte Kohle sich gleichmäfsig auf der inneren Glockenfläche ansetzt, dafs dagegen Kupfer stets einen Streifen freiläfst, und zwar in der Ebene des Kohlenfadens. Die Verbindung des Kohlenfadens mit den Platindrähten wird in den Edisonlampen durch eine Kupferhülse vermittelt und die Enden der Kohlenfäden selbst sind verkupfert, um hier eine gute Leitung zu sichern. Im gewöhnlichen Lebenslauf einer Lampe wird die Ueberbitzung besonders dünnere Stellen im Kohlenbogen angreifen und in einer Verflüchtigung der Kohle an einer solchen Stelle enden. Befindet sich ein solcher Punkt von grofserem Widerstand an der Verbindungsstelle zwischen Faden und Elektroden, so bildet sich ein feiner Kupferbeschlag, der im durchfallenden Lichte grün, wie golden scheint, in dem sich aber beim vorsichtigen Drehen der gegen das Licht gehaltenen Lampe eine kupferfreie Linie zeigt, gegenüber der Bruchstelle, wie ein Schatten des Kohlenfadens. Die Kupfermoleküle scheinen so in geraden Linien fortgeschleudert zu werden. Swanlampen brechen gewöhnlich an einem Punkte der Schleife des Kohlenfadens. Fleming giebt keine weitere Erklärung. Es wäre möglich, dafs die Kupferdämpfe sich schnell wieder verdichten, während die verflüchtigten Kohlen- oder Kohlenwasserstoffe längere Zeit die Glocke als Dampfwolke erfüllen und sich dann gleichmäfsiger vertheilen. Das Brechen an der Kupferverbindung ist ferner meist plötzlich, während die Kohlenverflüchtigung einer überlebten Lampe langsam fortschreitet.

[Lichtmaste für New-York.] Nach Engineering, Bd. 34, S. 506, hat New-York zwei neue Lichtthürme oder besser Lichtmaste von 76 m (250 ft.) Höhe erhalten. Dieselben werden gebildet aus sich verjüngenden Stahlröhren von 1,25 m Länge, die unten auf dem Boden fast 1 m Durchmesser, am oberen Ende nur 0,3 m Durchmesser haben; 30 m Höhe des oberen Endes werden zunächst vernietet, dann erhoben und der untere Theil angefügt. Die Grundplatte ruht auf einem Fundamente von 6 m Durchmesser und über 3 m Tiefe; sechs schmiedeiserne Bänder halten den Mast vertikal. Die Lampen hängen an Seilen, die an beiden Seiten über Führungen gleiten, welche gleichzeitig als Leitern dienen, um nöthigenfalls den Mast erklettern zu können; das Zurichten der Lampen geschieht auf einer in thunlicher Höhe angebrachten Galerie. Eine Kupferscheibe über den Lampen dient als Schutz und Spiegel für dieselben.

[Die elektrische Beleuchtung von Holborn Viadukt.] Ueber diese seit dem 24. April 1882 im Betriebe befindliche Beleuchtung nach Edisons System hat Colonel Haywood im April des laufenden Jahres Bericht an das Strafsenkomité der Kanalisationsverwaltung (Commissioners of Sewers) erstattet, aus dem wir nach Telegraphic Journal, Bd. 12, S. 537, die nachfolgenden Angaben mittheilen.

Das mit Mr. Johnson, dem Vertreter der Edison Company, am 2. Januar 1882 getroffene Abkommen erstreckte sich zunächst nur auf die drei Monate Februar, März und April; die Beleuchtung sollte während dieser Zeit lediglich auf Kosten der Gesellschaft erfolgen. Die Anlage wurde jedoch erst am 24. April 1882 in Betrieb gesetzt und die Gasbeleuchtung der betreffenden Strecken vollstandig eingestellt. Nach regelmäfsigem Betriebe während dreier Monate richtete die Edison-Gesellschaft an die Verwaltung das Gesuch, den Versuch auf weitere sechs Monate (vom 24. Juli ab) zu verlängern, während welcher Zeit eine Entschädigung für das elektrische Licht gleich den Kosten der Gasbeleuchtung beansprucht wurde. Dieser Vorschlag wurde angenommen und der Vertrag bis zum 24. Januar 1883 geschlossen, wobei sich die Verwaltung das Recht vorbehielt, denselben jederzeit mit neuntägiger Kündigungsfrist aufheben zu können.

Die Zahl der für die öffentliche Beleuchtung dienenden Glühlampen war anfänglich 176, von denen 156 je 16 Kerzen und 20 je 8 Kerzen Leuchtkraft hatten, im Allgemeinen waren je zwei der ersteren in den gewöhnlichen Gaslaternen untergebracht, die letzteren waren ebenfalls in Gruppen in solchen Laternen vertheilt. Diese Anordnung wurde gegen Ende August 1882 dahin abgeändert, dafs die beiden Lampen einer Gaslaterne durch eine (von etwa 16 Kerzen) ersetzt wurden. Die Lampen der fünfflammigen Kandelaber am östlichen Ende des Viadukts und an der Kreuzung desselben mit Snow Hill wurden durch grofse achteckige Laternen mit je 8 Glühlampen, jede von etwa 16 Kerzen, ersetzt. Die Glühlampen waren so angebracht, dafs sie jederzeit beseitigt und im Falle einer Störung sofort das Gaslicht benutzt werden konnte. Nach diesen Veränderungen stellt sich die Zahl der jetzt im Gebrauche befindlichen Glühlampen auf 92

Digitized by Google

und mit den in den Privathäusern u. s. w. angebrachten auf etwa 745. Die ganze elektrisch beleuchtete Strafsenlänge ist etwa 426 m, die gesammte erleuchtete Bodenfläche beträgt etwa 10 360 qm, für jede Lampe etwa 113 qm.

Die Leuchtkraft der seit August v. J. im Gebrauche befindlichen Glühlampen wird zu 16 Kerzen angegeben; sie ersetzen 86 Gasflammen, deren jede stündlich 5 engl. Kubikfufs (0,1416 cbm) Gas verbraucht und etwa 14 Kerzen Leuchtkraft besitzt. Für die Gasbeleuchtung des Viadukts wurden von der Verwaltung bisher rund 7768 Mark jährlich gezahlt; da nun die Edison-Gesellschaft für denselben Preis arbeitet, stellen sich die Kosten für eine Lampe auf etwa 184,40 Mark für das Jahr.

Ueber die Ausdehnung und die Natur der im ersten Jahre vorgekommenen Fehler wird folgendes mitgetheilt. Bis Ende August 1882 waren 176 Glühlampen im Gebrauch mit je etwa 1052 Brennstunden vom 24. April ab, was etwa 185 152 Stunden für eine einzelne Lampe ergiebt. In den folgenden Monaten waren 92 Lampen mit je 3228 oder im Ganzen (bezw. auf eine Lampe bezogen) 296 976 Stunden Brennzeit in Thätigkeit. Beide Werthe zusammen ergaben 482 128 Brennstunden. Die Gesammtzahl der Fehler und Störungen in der elektrischen Beleuchtung betrug 815, deren Gesammtdauer, auf eine Lampe bezogen, 1515 Stunden oder 0,3% der jährlichen Brennzeit ausmachte. Im ersten Theile des Betriebsjahres kam in jeder Nacht durchschnittlich ein Fehler auf 1,17 Lampen; in der zweiten Hälfte, bei 92 Lampen, etwa auf 2,80 Lampen ein Fehler. Die meisten Unterbrechungen entstanden durch Fehler in den Maschinen, ebenso auch durch Schäden an den Kohlenfäden der Lampen. Es kamen in dem Jahre fünf vollständige Unterbrechungen der Strafsenbeleuchtung vor; in anderen Fällen verloschten 18,16, 12,8 und 5 sowie auch 2 oder eine Lampe, und zwar zum gröfsten Theile in Folge von Fehlern oder Brüchen der Kohlenfaden.

BRIEFWECHSEL.

Der Redaktion geht das nachstehende Schreiben mit der Bitte um Aufnahme zu:

»Im Augustheft der Elektrotechnischen Zeitschrift ist über einen Versuch mit Bogenlicht auf dem Werkstättenbahnhof in Chemnitz berichtet, der mit einer Dynamomaschine und Lampen der Firma Siemens & Halske, sowie einer Maschine und Lampen von mir angestellt worden ist. Dieser Bericht hat genau den Wortlaut eines im Chemnitzer Tageblatt erschienenen Artikels, zu dessen Autorschaft sich Herr Professor Rühlmann bekannt hat.

»Nach einem Vergleiche der Lichtstärken, die nach den Messungen 1253 Normalkerzen für die Siemens'schen und 924 Normalkerzen für die meinigen betragen haben sollen, bemerkt Herr Professor Rühlmann: Der Kraftverbrauch beträgt bei beiden Maschinenarten »ungefähr knapp« eine Pferdestärke für die Lampe. Dies mufs natürlich die Meinung erwecken, als ob meine Maschine einen erheblich ungünstigeren Effekt gegeben hätte.

»Die gleichzeitig vorgenommenen Kraftmessungen zeigten dagegen, dafs die fünf Siemens & Halske'schen Lampen sieben, dagegen meine sieben Lampen nicht ganz sechs Pferdekräfte brauchten.

»Wenn es schon auffallend ist, dafs diese Versuche, welche lediglich zu privater Information der Betheiligten dienen sollten und ihres improvisirten Charakters halber gewifs nicht auf grofse Genauigkeit Ansprüche machen konnten, zu einer Veröffentlichung benutzt wurden, so ist jedenfalls die Art dieser Veröffentlichung mit willkürlicher Abänderung der wirklichen Ergebnisse noch viel auffallender. Es wurde mir übrigens von betheiligter Seite versichert, dafs verabredet war, über die gewonnenen Resultate nichts zu publiziren.

S. Schuckert.«

Die Redaktion bemerkt hierzu, dafs die betreffende Notiz dem Chemnitzer Tageblatt entnommen wurde. Da in dem vorstehenden Schreiben Herr Professor Rühlmann mit Bestimmtheit als Verfasser derselben angegeben wird, so lassen wir die von genanntem Herrn erbetene Gegenäufserung folgen:

»Geehrte Redaktion! Für gütige Zusendung vorstehenden Artikels danke ich bestens. Lediglich zur Richtigstellung des Sachverhaltes erlaube ich mir zu bemerken, dafs die Zeitungsnotiz aus dem Chemnitzer Tageblatt, welche im Augustheft Ihrer werthen Zeitschrift abgedruckt worden ist, nicht von mir herrührt. Dagegen habe ich in einem später im Chemnitzer Tageblatt veröffentlichten Artikel die Messungen, welche Herr Schuckert erwähnt, zusammengestellt und deren Werth besprochen. Den wesentlichen Inhalt dieses Artikels, soweit er zur Beurtheilung der von Herrn Schuckert angeregten Frage dienen kann, erlaube ich mir im Nachstehenden nochmals zum Abdrucke zu bringen.

»Die Flachringmaschine von Schuckert (Mod. T. L.$_4$, Preis 2000 Mark) kann 8 Lampen betreiben, speiste bei den Chemnitzer Versuchen jedoch nur 7 Lampen (System Piette & Krizik, Preis für die Lampe 210 Mark).

Helligkeit einer Bogenlampe in Normalkerzen:

	mit Glocke	ohne Glocke
weifses Licht	450	930
rothes Licht	310	760
orange Licht	420	930
grünes Licht	640	1240
Mittel:	455	965

»Die Helligkeit wurde gemessen unter einem Winkel von 45°. Tourenzahl der Maschine bei den Versuchen: 750 in der Minute.

»Maschine von Siemens & Halske (Mod. D_{17}, Preis 900 Mark) kann 6 Bogenlampen betreiben, speiste bei den Versuchen jedoch nur 5 Lampen (System Siemens & Halske, Preis für die Lampe 210 Mark).

Helligkeit einer Bogenlampe in Normalkerzen:

	mit Glocke	ohne Glocke
weifses Licht	740	1400
rothes Licht	480	950
orange Licht	620	1250
grünes Licht	920	2220
Mittel:	690	1455

»Die Helligkeit wurde gemessen unter einem Winkel von 43°. Tourenzahl der Maschine während der Versuche: 1020 in der Minute.

Verhältnifs { mit Glocke: $^{455}/_{690} = 66\%$, ohne Glocke: $^{965}/_{1455} = 66\%$.

»Neuerdings habe ich an einer Maschine von Siemens & Halske, Mod. D_{17}, welche der bei den obengenannten Versuchen verwendeten vollkommen gleich war, alle für die Praxis wichtigen Gröfsen, so auch die Lichtstärke nochmals bestimmt. Bei einer Stromstärke von fast genau 9 Ampère (Tourenzahl 1030) gab jede der 5 Siemens- & Halske-Lampen unter dem günstigsten Ausfallswinkel bei weifsem Licht eine Helligkeit von 1380 Normalkerzen, als Mittel aus 40 einzelnen Beobachtungen. Die Lichtmessungen auf dem Chemnitzer Werkstättenbahnhof haben 1400 Normalkerzen für weifses Licht gegeben. Dies ist für photometrische Messungen eine sehr befriedigende Uebereinstimmung. Man darf daraus und aus der Konstanz des Verhältnisses der einzelnen vergleichbaren Messungen wohl mit Recht schliefsen, dafs jene provisorischen Untersuchungen auf dem Bahnhofe doch ein ziemlich richtiges Bild von dem Helligkeitsverhältnifs der beiden Lampenarten gegeben haben. Aus den ebenfalls nur provisorischen Messungen über den vergleichsweisen Kraftverbrauch beider elektrischer Maschinen dagegen, welche von den Herren Beamten der Maschinenhauptverwaltung angestellt worden sind, möchte ich mir ohne anderweite Hülfsmittel zur Beurtheilung der Zuverlässigkeit der Resultate nicht getrauen Schlüsse zu ziehen; denn einerseits geben Indikatormessungen überhaupt nur bei Anwendung der besten Instrumente und bei sorgfältigster Beobachtung

Digitized by Google

aller Vorsichtsmafsregeln annähernd brauchbare Resultate, und dann befanden sich beide elektrische Maschinen unter wesentlich verschiedenen Bedingungen; die Flachringmaschine wurde fast unmittelbar von der Betriebsmaschine, die Siemens- & Halske-Maschine jedoch erst durch Vermittelung verschiedener Transmissionen in Bewegung gesetzt.

»Ich habe den Kraftverbrauch einer Siemens-Maschine, Mod. D_{17}, mit Hülfe des besten bis jetzt bekannten Kraftmessers, mit dem Riemendynamometer von Siemens & Halske 5 Mal genau unter den Verhältnissen gemessen, unter welchen dieselbe bei den Vergleichsversuchen auf dem Werkstättenbahnhof thätig war.

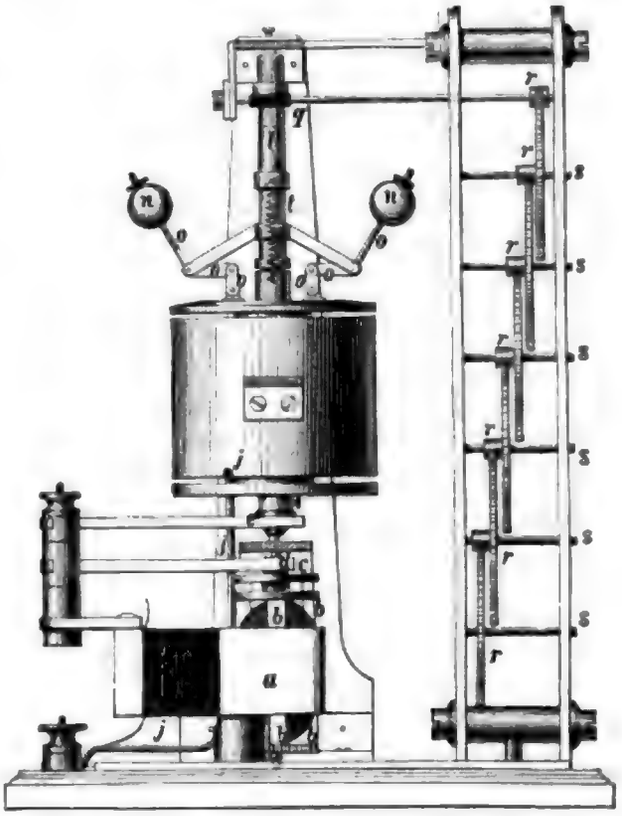
»Um thunlichst jeden Fehler auszuschliefsen, habe ich auch die Konstanten des Mefsinstrumentes zuvor selbst neu bestimmt. Diese Versuche haben folgende Resultate ergeben: Der Leergang der Maschine und des Dynamometers bedarf bei 1020 Touren 0,8 Pferdestärken. Betreibt die Dynamomaschine 5 Lampen von je 1380 Normalkerzen Maximalhelligkeit (bei 8,6 Ampère Stromstärke, 237 Volt Klemmenspannung an der Maschine, 1020 Touren in der Minute), so ist der Kraftverbrauch der Maschine (sammt Dynamometer) 4,- Pferdestärken (gegenüber 7 Pferdestärken, wie Herr Schuckert angiebt).

»Ich kann vorstehender Notiz noch hinzufügen, dafs mir neuerdings unter der Hand mitgetheilt wurde, dafs die ersten privaten Mittheilungen über die von den Herren Beamten der Chemnitzer Maschinenhauptverwaltung ausgeführten Kraftmessungen, auf welche sich die obigen Angaben des Herrn Schuckert beziehen, inzwischen als irrthümliche erkannt worden sind.

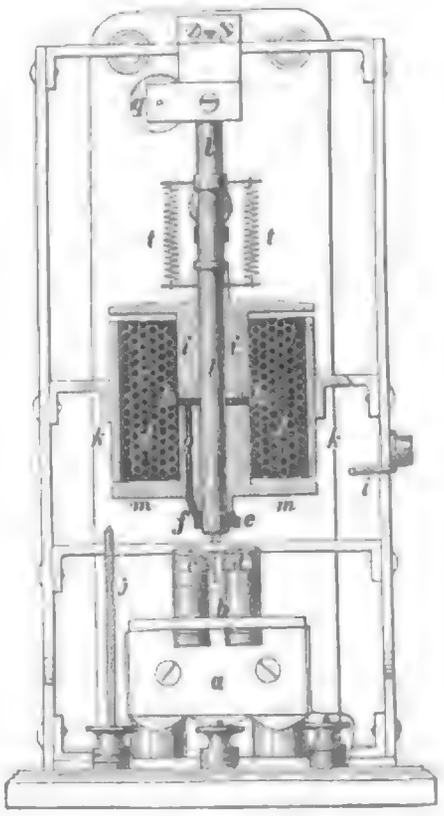
Chemnitz. Prof. Dr. Richard Rühlmann.«

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[20834. Neuerungen im Messen von Elektrizitätsmengen. Dr. J. Hopkinson in London.] Der zu messende Strom geht durch die innen liegenden Windungen *j* des rohrförmigen Elektromagnetes *k*, während ein vom Verbrauchsstrom abgezweigter Strom zur Erregung eines kleinen Elektromotors *a b* dient, und zwar hat dieser Zweigstrom folgenden Verlauf. Er umkreist zuerst die Elektromagnete *a*, geht dann durch die Schleifbürste *c* nach der Armatur *b*, von hier durch die Bürsten *d*, *e* nach dem isolirten Ringe *f*, weiter durch Draht *g* nach einem isolirten Ringe *h*; hier wird die Stromleitung entweder geschlossen oder unterbrochen, je nachdem der verschiebbare Kern *i* sinkt oder steigt. Dieser Kern *i*, dessen Eigengewicht durch Federn *t* ausgeglichen ist, wird von einem auf der Welle *l* sitzenden Zentrifugalregulator *n o* bei Drehung des letzteren gehoben, und es tritt in Folge dessen an dem Ringe *h* eine Unterbrechung des Stromes ein, nachdem zuvor durch die Wirkung des durch die Spule *j* gehenden Stromes eine Anziehung zwischen dem Rohre *k* und den Kernen *i* und *m* und folglich ein Stromschlufs zwischen beiden letzteren stattgefunden hatte, durch welchen der Motor *a b* in Thätigkeit gesetzt wurde. Der Kern *i* schwebt also beständig zwischen der anziehenden Wirkung des Rohres *k* und der hebenden des Regulators *n o*. Die Drehungen der Welle *l* des



Motors, welche nicht kontinuirlich, sondern mit Unterbrechungen erfolgen, werden durch Schnecke

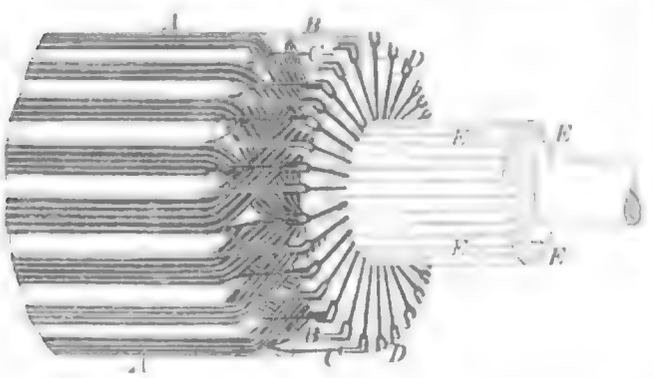


und Schneckenrad auf eine horizontale Welle *q* und von hier auf ein Zählwerk *r s* übertragen.

[No. 21184. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. E. Weston in Newark.] Bei Maschinen, deren Armatur aus einer Anzahl Drahtrollen besteht,

Digitized by Google

deren Enden derart vereinigt sind, dafs sie einen Draht ohne Ende bilden, während die Vereinigungspunkte der Drahtrollen mit den einzelnen isolirten Segmenten des Kommutators verknüpft sind, kommen sehr leicht schädliche Kurzschliefsungen zwischen den neben einander liegenden Kommutatorzungen vor. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wird die Armatur *A* mit zwei oder mehreren von einander unabhängigen Drähten umwunden, und dieselben werden mit den Kommutatorsegmenten so verbunden, dafs zwei neben einander liegende Zungen des Commutators niemals mit zwei neben einander liegenden Rollen der Armatur in Verbindung stehen. In der Regel werden zwei Gruppen von Drahtrollen genügen, um



jene Kurzschliefsungen zu umgehen. In diesem Falle kann die Armatur (wie die Figur in schwarzen und weifsen Drähten zeigt) abtheilungsweise umwunden werden, aber bei der Verbindung werden nicht zwei neben einander liegende Abtheilungen, sondern immer die erste mit der dritten u. s. w. verbunden. Die Verbindungsschlingen *B* bezw. *C* je zweier Drähte werden ebenso nach der ersten, dritten u. s. w. Zunge *E* des Kommutators geleitet. Ist diese erste wechselweise Reihe von Abtheilungen gebildet, so werden die zwischenliegenden Abtheilungen 2, 4 u. s. w. ebenso mit den übrigen Kommutatorsegmenten 2, 4 u. s. w. verbunden. Die Verbindung zwischen den Schlingen und den Kommutatorzungen *E* vermitteln senkrecht von letzteren abstehende Arme *D*.

[No. 21449. Neuerungen in der Herstellung der Umhüllung von elektrischen Leitungsdrähten. J. D. Thomas in New-York.] Der Draht wird zunächst in der allgemein bekannten Weise mit zwei der Länge nach umgelegten und mit ihren Kanten zusammenstofsenden Gummistreifen eingehüllt, über welche spiralförmig ein getheertes Band gewickelt wird. Hierauf erhält der Draht noch eine weitere Hülle, bestehend aus zwei Gummistreifen, welche in gleicher Weise wie die ersten aufgebracht werden. Zur Fertigstellung der Umhüllung dient eine einzige Maschine, nach deren Passiren der Draht fertig ist. Zunächst geht der nackte Draht, welcher zwischen zwei entsprechend breite Gummistreifen gelegt wird, durch ein geheiztes Walzenpaar, dessen Walzen neben der Auskehlung für den Draht zu beiden Seiten noch Abzugsrinnen für das an den Nähten abfallende Gummi haben. Hierauf geht der Draht durch die hohle Axe einer Rolle, an deren Stirnfläche, excentrisch angeordnet, eine das getheerte Band tragende Spule sitzt, so dafs sich letzteres beim Fortschreiten des Drahtes spiralförmig um diesen wickelt. Schliefslich wird der Draht, so umhüllt, noch durch ein zweites, dem ersten, bis auf den Durchmesser der Auskehlung, ganz gleiches Walzenpaar gleichzeitig mit den umzulegenden äufseren Gummistreifen hindurchgeführt.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

F. Neumann, Einleitung in die theoretische Physik, Vorlesungen, herausgegeben von C. Pape. 8°. Leipzig, Teubner. 8 M.

D. Kämpfer, Ueber die Messung elektrischer Kräfte mittels des Flugrades. 8°. Berlin, Friedländer & Sohn. 1 Mark.

E. Held, Der elektromagnetische Telegraph in seiner Anwendung beim Eisenbahndienste. 8°. Berlin, Schwarz. 1 Mark.

Das Edison-Glühlicht und seine Bedeutung für Hygiene und Rettungswesen. Veröffentlichung der Deutschen Edison-Gesellschaft. Berlin 1883. Julius Springer.

Dr. Rud. Lewandowsky, Die Elektrotechnik in der praktischen Heilkunde. 1 Bd. mit 95 Fig.

Th. Schwartze, E. Japing und **A. Wilke,** Die Elektrizität. Kurze und verständliche Darstellung der Grundgesetze sowie der Anwendungen der Elektrizität zur Kraftübertragung, Beleuchtung, Galvanoplastik, Telegraphie und Telephonie. Wien, Leipzig, Pest, Hartlebens Verlag. 163 Abbild. 157 S. 1 M.

Dr. Alf. v. Urbanitzky, Die Elektrizität im Dienste der Menschheit, eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und deren praktischen Anwendungen. 18 bis 20 Lieferungen à 3 Bog. Hartlebens Verlag. 1. und 2. Lieferung à 0,45 M.

Illustrirter Führer durch die internationale elektrische Ausstellung Wien 1883 nebst einem illustrirten Führer durch die Elektrotechnik. 64 Abbild. u. 1 Plan. Hartlebens Verlag. 30 kr.

J. C. Maxwell, Die Elektrizität in elementarer Behandlung, herausgegeben von W. Garnett, übersetzt von L. Grätz. 8°. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 4,5 M.

Hartlebens Elektrotechnische Bibliothek.

Bd. 9. W. Ph. Hauck, Die Grundlehren der Elektrizität mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis. 83 Abbild. 3 M.

Bd. 15. Dr. Friedr. Wächter, Die Anwendung der Elektrizität für militärische Zwecke. 71 Abbild. 3 M.

A. B. Holmes, Practical Electric Lighting. With 62 illustrations. 8°. 154 p. London, Spons. 4 sh. 6 d.

J. E. H. Gordon, A physical treatise on electricity and magnetism. 2. Edition, enlarged and revised. Two volumes. London, Sampson Low, Marston, Searle and Rivington.

E. Mascart and **J. Joubert,** A Treatise on Electricity and Magnetism. Translated by E. Atkinson. Vol. 1. 8°. 662 p. London, de la Rue. 21 sh.

E. Hospitalier, The modern applications of electricity, translated and enlarged by Julius Mayer. 2. Edition, revised, with many additions. In two volumes. Vol. I Electric generators; electric light. With numerous illustrations. London, Kegan Paul & French.

Digitized by Google

Henry Vivarez, Des progrès récents réalisés dans la construction des lignes télégraphiques et téléphoniques. Paris, Imprimerie centrale des chemins de fer. 3 fr.

Ch. Mourlon, L'Électricité à l'exposition universelle et coloniale d'Amsterdam de 1883. Bruxelles, Lebègue et Cie.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 5. Bd.

No. 24. Zirkular des Generalkomités für unterirdische elektrische Verbindung zu New-York. — Korrespondenz: W. Dietrich, Ueber das Maximum der Nutzarbeit. — Ferd. Decker, Ueber die Betriebskosten des elektrischen Lichtes. — B. Didovich, Vorläufige Mittheilungen über zwei Anwendungen thermoelektrischer Ketten. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung von Eisenbahngeleisen. Elektrische Beleuchtung von Equipagen. Elektrischer Fidibus.

No. 25. Rundschau: Wiener Ausstellung. — Korrespondenz: Elektrische Beleuchtung in der Allgemeinen Deutschen Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen in Berlin. H. Dubs, Die Dynamomaschinen auf der schweizerischen Landesausstellung. — Fortschritte in der Glühlichtbeleuchtung. — Kleinere Mittheilungen: Fortschritte der Telegraphie in England im Jahre 1882. Versuche der Compagnie électrique über elektrische Kraftübertragung.

***Dinglers Polytechn. Journal.** Stuttgart 1883. 249. Bd.

Heft 10. L. Zehnder, Ueber die atmosphärische Elektrizität. — Kleinere Mittheilungen: J. Blyth's Mefsinstrument für elektrische Ströme.

Heft 11. A. C. Bagot, Ueber elektrische Signale in Kohlenbergwerken. — C. E. Ball's unipolare Dynamomaschine. — Kleinere Mittheilungen: Kabel mit unverbrennlicher Schutzhülle für Theater. A. de Puydts elektrische Bogenlampe.

Heft 12. Uppenborn, Ueber die Messung und Registrirung der in elektrischen Leitungen verbrauchten Arbeit.

***Journal für Gasbeleuchtung u. s. w.** 26. Jahrg.

No. 17. Die elektrische Ausstellung in Wien. — Die Electric Lighting Act in England.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 37. Beringer, Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen.

Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

8. Heft. Mach, Versuche und Bemerkungen über das Blitzableitersystem des Herrn Melsens. — C. E. Guillaume, Ueber elektrolytische Condensatoren. — W. F. Barrett, Notiz über die angebliche Leuchtkraft des magnetischen Feldes.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1883. 8. Jahrg.

No. 38. Die Armington-Dampfmaschine auf der elektrischen Ausstellung in Wien.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 37. Elektrische Ausstellung Wien 1883. — Hughes-Gegensprecher von Teufelhart. — Drucktelegraph von Estienne. — Optische Schreib- und Drucktelegraphen.

No. 38. Elektrische Ausstellung Wien 1883 (Ueber Bogenlampen). — Somzée's Kombination von Gas- und elektrischem Lichte.

No. 39. Elektrische Ausstellung Wien 1883 (Das elektrische Licht im Dienste der darstellenden und bildenden Kunst). — Anleitung zur Anfertigung einer konstant wirkenden, sich stets depolarisirenden, unzerstörbaren Erdleitung für elektrische Telegraphen-, Signal- und Telephoneinrichtungen und für Blitzableiter (Patent J. Malitz).

No. 40. H. Discher, Elementare Theorie der Schwendler'schen Gegensprechmethode. — Elektrische Ausstellung Wien 1883.

***Internationale Zeitschrift für die Elektrische Ausstellung in Wien 1883.** Wien 1883.

No. 9. Verzeichnifs der von den Regierungen zur internationalen elektrischen Ausstellung Wien 1883 entsendeten Kommissäre und ihrer Vertreter in der wissenschaftlichen Kommission. — C. F. Gauss und W. Weber, die Erfinder des elektromagnetischen Telegraphen. — Prof. K. W. Zenger, Der Universal-Rheometer. — L. Krämer, Eisenbahntelegraphie und Eisenbahnsignale. — Das magnetische Feld. — Die induktive Stromabzweigung oder induktive Vertheilung des elektrischen Stromes.

No. 10. Mitglieder-Verzeichnifs der wissenschaftlichen Kommission der elektrischen Ausstellung Wien 1883. — Z. K. Lecher, Die elektrischen Lichtträger und Leuchter. — Hedlinger, Vom »elektrischen Ballet«. — Prof. Kohlrausch, Die hauptsächlichsten Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes. — Die Elektrizität im Dienste des Hauses. — Notizen: Die Verhütung des Polwechsels der Dynamomaschinen. Die elektrische Beleuchtung an Bord von Schiffen.

No. 11. Carl Aug. v. Steinheil. — Dr. S. Doubrava, Spezialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen. — Die Lampe »Soleil«. — Prof. W. Kohlrausch, Die hauptsächlichsten Ursachen, Wirkungen und Gesetze des elektrischen Stromes. — I progressi dell' illuminazione elettrica in Milano. — Notizen: Besuch der Ausstellung. Die elektrische Eisenbahn. Neues elektrisches Tramwaysystem. Die Gaskompagnien und das elektrische Licht.

No. 12. Eine elektrische Stadtbahn. — A. Wilke, Ueber elektrische Heizung. — Dr. Fr. Kolacek, Notiz über die Theorie des Gramme'schen Ringes. — Killingworth Hedges' patent cut outs and switches with fusible safety plugs. — Prof. Harlacher, Die hydrometrischen Flügel (Stromgeschwindigkeitsmesser). — Notizen: Besuch der Ausstellung. Die technische wissenschaftliche Kommission. Die elektrische Eisenbahn. Die elektrische Seilbahn.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 9. L'unification de l'heure. — Nyström, Un arrangement téléphonique. — L'exposition internationale d'électricité de Vienne. — La télégraphie au Cap de Bonne Espérance à la fin de 1882. — La société internationale des électriciens. — Cahiers des charges pour concessions téléphoniques en Italie.

***The Philosophical Magazine.** London 1883. 16. Bd.

No. 99. Werner Siemens, On the admissibility of the assumption of a solar electric potential, and its importance for the explanation of terrestrial phenomena. — Th. Gray, On the size of conductors for the distribution of electric energy. — W. C. Röntgen, On the thermoelectric, actinoelectric and piezoelectric properties of quartz. — L. J. Blake, On the production of electricity by evaporation, and on the electrical neutrality of vapour arising from electrified still surfaces of liquids. — Abney et Festing, An investigation into the relations between radiation, energy and temperature. — Intelligence and miscellaneous articles: On radiometers; by G. F. Fitzgerald.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 13. Bd.

No. 300. Rival telegraph companies. — Electrical railways. — A new underground system. — The electric railway at the Chicago exhibition. — W. E. Ayrton and J. Perry, Electric motors and their government. The »Hammer« telephone of M. de Locht-Labye. — Notes: Electric lighting. The american telegraph operators strike. The Pilsen-Joel and General Electric Light Company.

No. 301. Water power for electric lighting machinery. — The distribution of electricity. — W. E. Ayrton and J. Perry, Electromotors and their government. —

Digitized by Google

Dr. C. WILL. SIEMENS, The electrical transmission and storage of power. — New dynamoelectric machine. The Brush electric light works at Rochester (N.-Y.). M. Testu's telephone. — Patents for inventions bill. — Notes: Electric lighting. The telephone at Balmoral. The international fisheries exhibition. The electric railway at Brighton.

No. 302. The Vienna electrical exhibition. — Boy's electrical engine power meter. — Lewis' patent telephone shackle. — Gérard's electric candle. — M. de Locht-Labye's »pantelephone«. — The new patent law. — W. E. AYRTON and J. PERRY, Electromotors and their government. — The electric light on board H. M. indian troop ship »Malabar«. — Notes: The electric lighting act. The proposed new atlantic cables. The magnetophone or the modification of the magnetic field by the rotation of a perforated metallic disc. — Correspondence: Patents for telephones. The theory of the Gramme ring.

No. 303. Dynamo-electric machines. — W. E. AYRTON and J. PERRY, Electromotors and etc. — A friction clutch and coupling. — A new electricity meter. — Report of the Edison-Hopkinson dynamo. — The Vienna electrical exhibition. — The late Mr. Varley. — Notes: Trials with the electric light on board of the S. S. Malabar. Telephone companies and property owners. A new pacific cable. — Correspondence: The »Hammer« telephone. A revolving carbon candle.

***The Electrician.** London 1883. 11. Bd.

No. 17. Glasgow and electric lighting. — Electric lighting in New Zealand. — The Griscom motor. — The electrical tramcar in Paris. — Theory of magneto- and dynamo-machines (XXIV). — T. BRUCE WARREN, On photometry. — Ornamental wall bracket for telegraph or telephone lines. — A. GRAY, Determination in absolute units of intensities of powerful magnetic fields. — Wonderland of science. — Death of Mr. C. F. Varley. — The international electrical exhibition at Vienna (I). — Correspondence: On the phenomenon of induction in the Griscom motor. — W. E. AYRTON and J. PERRY, Electromotors and their government. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837.

No. 18. Electricity and vegetation. — Electricity and photography. — The electrical transmission of energy. — The electric tramcar in Paris. — Telephone wires and private property. — OL. HEAVISIDE, Current energy (VIII). — J. T. SPRAGUE, Potential, current and resistance (IV). — The new standard wire gauge. — The magnetophone. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837. — The city and guilds of London Institute. — The electrical exhibition at Vienna (II). — Electricity at the Board of Trade. — Submarine mines. — B. WARREN, On photometry. — Water power for electric lighting purposes. — Electrical units. — The spanish national cables.

No. 19. The capacity of the Kabath Accumulator. — A new semi-incandescent lamp. — Submarine mines and torpedos. — Magnetic survey of Missouri. — J. T. SPRAGUE, Potential, current and resistance (V). — TH. GRAY, On the size of conductors for the distribution of electric energy. — Correspondence: The electrical exhibition at Vienna. — Artificial (submarine) lines. — Grooves in electrical thought. — Richard Sigismund Carl Werdermann. — Technical education in Nottingham. — The electrical exhibition at Vienna (III). — A horizontal capillary electrometer, by Ch. Claverie. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy etc. — British Association: President's adress. Telegraph entreprise and deep sea research.

No. 20. On Hall's phenomena. — The properties of hydrogenised Platinum. — Theory of magneto- and dynamo-machines. — Installation of the Edison system on board the S. S. »Oregon«. — Report of the committee on electrical standards. — Correspondence: New unipolar dynamo. — The British association. — The electrical exhibition at Vienna (IV). — W. H. PREECE, Telegraphic inter-communication. — Galvani and animal electricity. — Lord RALEIGH, Suggestions for facilitating the use of a delicate balance. — KILLINGWORTH HEDGES, The fire risks of electric lighting. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837. — British Association: Address of the president of the chemical section.

No. 21. The Portrush electric railway. — Elementary electricity (XIV). — HOLROYD SMITH, A new system of electric tramways. — The electrical exhibition at Vienna (V). — SILV. THOMPSON, Experiments in holometry. — Amalgamation of the Swan and Edison Company. — The fisheries exhibition. — W. BRIGGS and W. BEAUMONT, Secondary batteries; and an economical method of generating steam for electrical and other purposes. — The Munich electrical exhibition (The comittées report on the dynamos shown).

***Engineering.** London 1883. 36. Bd.

No. 921. An american electric railway. — The Ferranti dynamo-machine. — Abstracts of published specifications: 1882. — 5779. Electric lamps etc.; A. FERGUSON, London. — 6046. Electric lamps or lighting apparatus; H. H. LAKE, London (J. Krémenezky, Vienna). — 6067. Electrical gas-lighting apparatus; S. E. PATTISON, Birmingham (W. A. Drysdale and C. W. Bailey, Philadelphia). — 6102. Insulator for telegraphic and like wires: A. G. BOSSOMAIER, London. — 6105. Electric meters; F. H. VARLEY and J. R. SHEARER, London. — 6118. Receptacles or vessels for secondary batteries; G. BINSWANGER, London. — 6146. Dynamo-electric, magneto-electric or electro-dynamic machines; R. MATTHEWS, Hyde, Cheshires. — 6164. Apparatus for production of electric light, A. M. CLARK, London (L. Gérard and W. V. Bonsor, Brussels). — 6185. Electric arc lamp; A. M. CLARK, London (La Société Solignac et Cie., Paris). — 6196. Insulating conductors for electric lighting and other purposes; W. SMITH, London. — 6226. Galvanic batteries; T. J. HOWELL, London. — 6228. Telephonic and microphonic transmitting instruments; J. IMRAY, London (J. Ochorowicz, Paris). — 1883. — 5. Electric lamps or lights of the arc type; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (E. R. Knowles, Brooklyn).

No. 922. The central station Edison dynamo-machine. — The Edison central station at Milan. — Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications: 1882. — 6150. Automatic electric signalling apparatus for railways etc.; H. J. HADDON, London (T. H. Fortin and J. J. Langlet, Paris). — 6183. Electric generators and motors; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 6193. Incandescent electric lamps; P. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 6199. Distribution of electrical energy for light, power and other purposes; T. J. HANDFORD (T. A. Edison). — 6206. Incandescing conductors for electric lamps etc.; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). 6218. Controlling the current in electric circuits by switches, resistances and similar apparatus; J. JAMIESON, Oldham. — 6235. Electric arc lights or lamps; W. B. FITCH, Deptford, Kent. — 6237. Electric lamps or lighting apparatus; W. R. LAKE, London (R. Mondos, Paris). — 1883. — 1. Dynamo-electric machines; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (E. R. Knowles; Brooklyn). — 2. Storage batteries for accumulating electricity; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (E. R. Knowles, Brooklyn). — 3. System or combination of electrical apparatus and conductors to be used in the application of electricity to practical use etc.; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (E. R. Knowles, Brooklyn). — 4. Electric lamps of the arc type; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (E. R. Knowles, Brooklyn). — 5. Incandescent electric lamps; F. J. CHEESBROUGH, Liverpool (E. R. Knowles, Brooklyn). — 14. Secondary or storage batteries; T. ROWAN, London. — 34. Electric lamps or lighting apparatus; W. R. LAKE, London (C. A. Hussey

Digitized by Google

and A. S. Dodd, New York). — 36. Apparatus for the generation and utilisation of electric currents; S. Z. de Ferranti, London. — 39. Carbons for incandescent electric lamps; J. Wanish and J. Warner, London. — 46. Manufacture of incandescent electric lamps; J. R. H. Williamson and E. Bohm, London. — 49. Dynamo-electric machines and electric motors; T. Rowan, London and S. Williams, Newport, Mon. — 78. Electric fire alarm apparatus; W. C. Gordon, London. — 205. Posts of supporting wires for telegraphic or other electrical purposes and electric lamps; C. E. J. May, Charlton, Kent. — 1983. Manufacture of subterranean electric cables; H. J. Allison, London (S. F. Shelbourne, New York). — 2215. Dynamo machines and lamps connected therewith; S. Pitt, Sutton (L. Daft, Greenville, N. J., U. S. A.).

No. 923. Edison dynamo-machines. — Electric lighting notes. — New legal standard wire gauge. — Mr. C. F. Varley. — Abstracts of published specifications: 1882. — 5910. Electric lamps; F. H. F. Engel, Hamburg (F. Küppermann, Hamburg). — 1883. — 56. Apparatus for measuring electric currents; St. G. L. Fox, London. — 87. Apparatus for indicating and registering the presence of explosive or injurious gases in coal mines etc.; J. Catz, London (F. Libin, Gawd, Belgium). — 108. Primary voltaic batteries; G. G. Andre, Dorkin. — 120. Magneto-electric machines; H. F. Joel, London. — 125. Electrical fire arms and ordnance and cartridges therefore; E. A. Monford, New York. — 180. Incandescent electric lamps; T. E. Gatehouse and H. Alabaster, London. — 181. Arrangement of appliances for electrically controlling and regulating the speed of engines employed for driving dynamo-electric machines; J. Richardson, Lincoln. — 183. Electric arc lamps; J. G. Lorrain, London. — 243. Galvanic batteries; H. H. Lake, London (A. Skene, Vienna and F. Kühmaier, Pressburg). — 2204. Electric railways; S. Pitt, Sutton, Surrey (L. Daft, Greenville, N. J., U. S. A.). — 2322. Transmitting and receiving telephones; C. W. Hayes and S. R. Beckwith, Washington, U. S. A. (M. L. Baxter, Aurora, Ill., U. S. A.).

No. 924. Edison's Electric light fittings. — The electric railway at Brighton. — Abstracts of published specifications: 1878. — 3988. Electric lighting etc.; Anglo American Brush Electric Light Corporation (Fox's patent). — 1883. — 179. Telephonic transmitters; H. Alabaster and T. E. Gatehouse, London. — 184. Dynamo- or magneto-electric machines etc.; H. H. Lake, London (C. L. E. Menges, Hague, Holland). — 187. Modes of producing electric light; J. A. Briggs, London. — 217. Working and regulating secondary batteries etc.; J. S. Sellon, London. — 242. Combination and treatment of certain materials for the production of substitutes for gutta-percha and india-rubber; M. Zingler, London. — 321. Switch for increasing or diminishing the strength of current in electric lighting apparatus; F. Mori, Leeds.

No. 925. The Ferranti continuous current generator. — Apparatus for testing the efficiency of non-conducting compositions. — The Vienna electrical exhibition (I). — Notes: Evaporation and electricity. An electric counter. Electric tramcars in Paris. — Abstracts of published specifications: 1883. — 275. Applying alternating electric currents to the production of light; A. Muirhead, London. — 282. Primary electric or voltaic batteries; M. R. Ward, London. — 285. Electric lamps; J. Unger, Cannstadt, Germany. — 287. Accumulators for storing electrical energy etc.; H. H. Lake, London (N. de Kabath, Paris). — 288. Apparatus for regulating or controlling electric currents; H. H. Lake, London (N. de Kabath, Paris). — 295. Treating yarns and covering wires for telegraphic, telephonic or electric lighting etc.; W. T. Glover and G. F. James, Manchester. — 308. Electrical signalling apparatus for use on railways; W. Walker, New York (C. D. Tisdale, Boston, Mass., U. S. A.). — 316. Dynamo-electric machines; F. H. Ralph, London (J. Olmstead, New York). — 317. Secondary or storage batteries; H. J. Haddan, London (E. Boettcher, Leipzig). — 322. Electric arc lamps; F. Mori, Leeds. — 339. Telephonic apparatus; J. Graham, London. — 348. Voltaic batteries; B. H. Courtenay, London. — 357. Dynamo- or magneto-electric machines; H. H. Lake, London (H. R. Boissier, New York). — 371. Electric lamps; A. E. Swonnikoff, London. — 397. Electric lighting, J. Cooper, London. — 405. Insulators for telegraph posts etc.; P. R. de F. d'Humy, London.

No. 926. Edison electric light fittings. — Electric lighting notes: Electric lighting of the s. s. »Gabon«, »City of Chicago«. — Abstracts of published specifications. — 1882. — 6153. Electric and other lamps; J. M. Fletcher, London. — 1883. — 361. Electric lamps or lighting apparatus; H. H. Lake, London (H. R. Boissier, New York). — 454. Circuits and apparatus for electric temperature and pressure indicators; W. P. Thompson, London (R. Hewett and C. L. Clarke, New York). — 482. Construction of a secondary battery or accumulator of electricity; A. L. Nolf, Brussels. — 501. Apparatus for electric lamps, chiefly applicable to stage purposes; J. G. Sanderson, Salford. — 508. Primary voltaic batteries; G. G. Andre, Dorking, Surrey. — 520. Electric arc lamps; A. Krysat, Moscow. — 526. Apparatus for electrical communication on railway trains; R. W. Vining, Liverpool. — 539. Tram, rail and roadcars etc. and machinery for driving same by electricity; M. R. Ward, London. — 549. Electric brushes and composition of the exiting liquid; M. Mc. Mullin, London. — 555. Electrical conductors; J. Imray, London (La Société Anonyme des Cables Électriques, Système Berthoud, Borel et Cie., Paris). — 559. Dynamo electric machines; W. P. Thompson, Liverpool. — 592. Galvanic batteries; P. R. de F. d'Humy, London. — 598. Galvanic batteries; H. Thame, London. — 612. Manufacture of covered wire for electrical purposes etc.; W. Halkyard, Providence R. J. U. S. A. — 614. Electric generators; J. A. Fleming, London. — 639. Electric lamps; J. G. Lorrain, London. — W. H. Preece, Telegraphic intercommunication.

Nature. London 1883. 11. Jahrgang. 28. Bd.

No. 723. Continuous registration of temperature. — Electrical units.

No. 724. Second note on the electrical resistance of the human body by W. H. Stone. — The Vienna international electric exhibition.

Comptes rendus. Paris 1883. 97. Bd.

No. 9. G. Cabanellas, Sur la mesure des différences de potentiel et des résistances entre électrodes.

No. 11. Quet, Lois de l'induction due à la variation de l'intensité dans des courants de formes diverses; courant circulaire.

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

35. Livr. Avertisseur électrique d'incendie, système Charpentier. — De quelques applications de l'électricité dans les houillères.

36. Livr. Les télégraphes européens.

***Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones.** Paris 1883. 2. Jahrg.

No. 48. Traction électrique des tramways à Paris. — Transport ou transmission de la force par l'électricité. Les Compagnies de téléphones aux États-Unis.

No. 49. Transmission électrique de la force (Expériences de Grenoble). — Les accumulateurs et la traction électrique. — Le réseau téléphonique de Berlin.

No. 50. Un nouveau phonographe. — Les accumulateurs et la traction électrique. — La lumière électrique dans les magasins du Louvre. — Le gaz et l'électricité dans les théâtres.

No. 51. Production économique de l'électricité. — Les accumulateurs et la traction électrique.

Digitized by Google

***Annales télégraphiques.** Paris 1883. 10. Bd.

Mai-Juni. Rapport sur les machines électro-dynamiques appliquées à la transmission du travail mécanique de M. Marcel Deprez. — THÉVENIN, Extension de la loi d'Ohm aux circuits électromoteurs complexes. — THÉVENIN, Sur les conditions de sensibilité du pont de Wheatstone. — Nouvelle pile à oxyde de cuivre de M. M. de Lalande et F. Chaperon. — Prof. HUGHES, Théorie du magnétisme. — Chronique: Projet de création d'une société des électriciens. Système de télégraphie optique établi par M. Adam, entre l'île Maurice et l'île de la Réunion. Compteur d'électricité de M. Cauderay. Expériences de téléphonie. Observations sur les récepteurs téléphoniques. Un nouveau régulateur de lumière électrique. — Le réseau télégraphique sous-marin du globe. — Les tramways électriques à Paris.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 10. Bd.

No. 36. TH. DU MONCEL, Les réseaux téléphoniques en Suisse. — G. RICHARD, Application de l'électricité à la direction des torpilles offensives (II). — Exposition d'électricité de Munich: AUG. GUEROUT, Résultats des mesures du comité sur les machines dynamo-électriques. — F. GERALDY, Sur un essai de locomotion par l'emploi des accumulateurs (II). — Revue des travaux récents en électricité: Sur un phénomène de radiation moléculaire dans les lampes à incandescence; par J. A. Fleming. Le photomètre de M. Hartley. Influence de l'intensité du courant, de la température et de la concentration de l'électrolyte sur la surface d'électrification; par Alf. Tribe. Appareils pour enregistrer les courants terrestres. Sur la résistance des fils métalliques rigides ou vibrants; par A. Emo. — Correspondance: P. SAMUEL, Exposition d'électricité de Vienne.

No. 37. CORN. HERZ, Le transport de la force par l'électricité. — Rapport de la commission nommée par le maire de la ville de Grenoble pour suivre les expériences sur le transport de la force par l'électricié, faites par M. Deprez. — TH. DU MONCEL, Des différentes phases de la théorie de la pile. — G. RICHARD, Application de l'électricité à la direction des torpilles sous-marines (III). — C. C. SOULAGES, La lumière électrique à Moscou. — Exposition de Münich: AUG. GUEROUT, Résultats des mesures du Comité (lampes électriques). — G. LIPPMANN, Recherches sur l'induction produite dans l'anneau de la machine Gramme; par A. Isenbeck. — Revue des travaux etc.: La prochaine conférence internationale des électriciens. Sur la mesure des résistances en valeur absolue; par F. Kohlrausch. — Interrupteur à mercure fonctionnant dans l'hydrogène; par E. Budde. — Correspondance: P. SAMUEL, Les appareils nouveaux à l'exposition d'électricité de Vienne.

No. 38. TH. DU MONCEL, Des différentes phases de la théorie de la pile (III). — AUG. GUEROUT, La machine Ferranti. — Exposition d'électricité de Munich: C. C. SOULAGE, Applications de l'électricité à l'éclairage des écoles de dessin, des musées et des collections artistiques. — G. RICHARD, Application de l'électricité à la direction des torpilles offensives (IV). — Revue des travaux etc.: Notes sur la mesure de la résistance des liquides; par AYRTON et PERRY. Méthode pour mesurer les résistances; par KOHLRAUSCH. Relation entre la radiation, l'énergie et la température dans les lampes à incandescence; par ABNEY et FESTING. Détermination en unités absolues de l'intensité des champs magnétiques puissants; par A. GRAY. La lampe Dion. Lois de l'induction due à la variation de l'intensité dans des courants de formes diverses; courant circulaire; par QUET. Le chemin de fer électrique de Brighton. — Correspondance: P. SAMUEL, Exposition électrique de Vienne. Le nouveau globe pour lampes électriques de MM. Piette et Krizik. La petite pile médicale de A. Soares Franco. Le nouveau thermophone de Preece.

No. 39. TH. DU MONCEL, Des différents phases de la théorie de la pile (IV). — J. MOUTIER, Sur une théorie des phénomènes d'électricité statique. — Exposition d'électricité de Munich: AUG. GUEROUT, Piles et accumulateurs. — DE MAGNEVILLE, Des procès relatifs au téléphone en Amérique. — C. C. SOULAGES, Une grotte éclairée à la lumière électrique. — Revue des travaux etc.: La machine de A. Floyd Delafield. Sur la couleur de la lumière électrique; par Osc. Em. Meyer. Sur un nouvel électromètre capilaire; par A. Chervet. Sur les incendies allumés par la foudre; par D. Colladon. Sur le phénomène de Hall; par Righi. — Correspondance: P. SAMUEL, Les appareils nouveaux à l'exposition d'électricité de Vienne.

No. 40. BOULANGER, Rapport sur le transport et la distribution de la force; expériences faites à Grenoble par M. Deprez. — TH. DU MONCEL, Des différents phases de la théorie de la pile (V). — J. MOUTIER, Sur une théorie des phénomènes d'électricité statique (II). — M. DEPREZ, Sur le fonctionnement d'une turbine. — Exposition d'électricité de Munich: AUG. GUEROUT, Télégraphie et téléphonie. — AD. MINET, Détermination de la force électromotrice des piles par une méthode galvanométrique. — Revue des travaux etc.: La machine à courants alternatifs ou continus de O. Helmer. Les étalons électriques. — Correspondance: P. SAMUEL, Exposition d'électricité de Vienne. — Faits divers: Exposition internationale d'électricité, de machines et appareils électriques à Philadelphia.

***L'Electricité.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 34. E. BOISTEL, La machine dynamo-électrique par Silvanus Thomson. — DE LALANDE et CHAPERON, Nouvelle pile à oxyde de cuivre. — Système combiné de télégraphe et d'horloge électrique de M. Ch. E. Buel. — Coût d'établissement des conducteurs électriques dans les rues. — Un perfectionnement des accumulateurs. — Du mélange des signaux dans les récepteurs des réseaux téléphoniques.

No. 35. CAMPO, L'éclairage électrique des villes. — Système d'Oram pour transmettre l'heure par le téléphone. — Accumulateurs ou piles secondaires de M. M. Encausse et Canésie. — Dispositions nouvelles pour machines dynamo-électriques. — Le télégraphe avertisseur d'incendie. — L'application de l'électricité dans les houillères. — Les experiences de M. Deprez à Grenoble. — L'éclairage électrique à la fête d'Ischia.

No. 36. E. BOISTEL, La machine dynamo-électrique par Silvanus Thompson. — Le chemin de fer électrique à l'exposition de Chicago. — TH. VARLEY, Qu'est-ce que c'est que l'électricité? — Le tramway électrique de Brighton.

Nr. 37. G. CABANELLAS, Sur les expériences de M. Deprez. — Les horloges synchrones à New York. — L'électricité dynamique. — Une nouvelle lampe électrique. — Une nouvelle machine dynamo-électrique. — L'éclairage électrique des grands magasins du Louvre. — Lampe électrique à semi-incandescence. — Téléphone système Testu.

No. 38. E. BOISTEL, Les machines dynamo-électriques par S. Thompson. — L'éclairage électrique d'une ville américaine. — E. LEONARDI, Le téléphone à marteau. — Observations sur la construction des machines d'induction; par S. Doubrava. — Un nouveau système d'installation des fils souterrains. — La prochaine conférence internationale des électriciens. — L'éclairage électrique des navires (Malabar).

No. 39. L'électricité jugée par le gaz. — La lampe Dion. — Téléphone et avertisseur de suretés combinés. — Les stations centrales d'éclairage électrique Edison. — Le prix de l'éclairage électrique dans les grands magasins du Louvre et du Printemps. — L'éclairage électrique par le système Bürgin. — L'éclairage électrique d'un ferryboat de New-York. — Les lampes à incandescence au Grand Hôtel. — Le vent comme force motrice. — Le multiple Baudot en Angleterre.

Digitized by Google

***L'Electricien.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 57. E. Hospitalier, Les galvanomètres étalonnés. — J. Violle, Photométrie des foyers électriques. — L. Chenut, Sonneries pour l'arrêt des machines à vapeur. — La traction électrique des tramways. — R. Tamine, Polarisation des accumulateurs. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — Nouvel appel magnéto-électrique de M. Abdank-Abakanowicz. — J. Caudray, Nouveau compteur d'électricité.

No. 58. E. Reynier, La traction par accumulateurs. — A. Cornu, Sur un point fondamental de la théorie (seconde et ternière réponse à M. Cabanellas). — E. Hospitalier, Les galvanomètres étalonnés. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — Les moteurs électriques et les moyens de les gouverner. — Comité général de la communication souterraine.

No. 59. E. Reynier, La traction par accumulateurs. — Cabanellas, Sur un point fondamentale de la théorie (seconde réponse à M. Cornu). — E. Boistel, Note sur l'emploi du galvanomètre de torsion avec boite de résistances de MM. Siemens et Halske. — L. Chenut, Indicateur électrique pour usines, système Danzer. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — Les moteurs électriques et les moyens de les gouverner. — Sur la force électromotrice, la résistance et le rendement des accumulateurs, par W. Hallwachs.

***La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 535. La photographie en médecine (Appareil photo-électrique). — Un nouveau bâteau électrique experimenté sur la Tamise à Londre. — Le tramcar électrique de la »Freench Electrical Power Storage Co.«

No. 536. Le blanchiment par l'électricité.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1883. 6. Jahrg.

No. 3. Le téléphone pendant les orages.

No. 4. Concessions téléphoniques en Belgique.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 36. L'exposition d'électricité de Vienne. — Communications téléphoniques. — L'électricité et les houillères. — Photométrie des foyers électriques.

No. 37. L'éclairage électrique aux Etats-Unis. — Bâteau électrique.

No. 38. L'électricité à New-York. — L'électricité appliquée aux mines. — La lumière électrique Edison. — Prix comparatifs de l'éclairage au gaz et de l'éclairage électrique.

No. 39. Tramways électriques. — Sur la traction par accumulateurs; considérations théoriques. — Chambre syndicate et d'études des ouvriers électriciens. — Le téléphone dans les chemins de fer.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1883. 4. Jahrg.

No. 13 14. W. Tchikoleff, Einige Verbesserungen an Siemens' Maschinen. — Die internationale Ausstellung zu Wien. — Dr. Aron, Theorie der Akkumulatoren. — E. Reynier, Vertheilung der elektrischen Kraft in Nantua. — Ein Apparat zur Messung der Widerstände.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1883. 16. Bd.

No. 362. Proposed changes in the constitution and by-laws of the telegraphers' mutual benefit association. — Telegraphers' and writers' cramps. — Effects of electricity upon the nerves and heart. — Storing the power of the wind. — Heat from the sun.

No. 363. Quarterly report of the Western Union Telegraph Company. — J. C. Feel, Electrical engineering. — An electric wire tramway.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1883. 116. Bd.

No. 693. Bronze for telephone lines. — Items: Electric properties of collodium. Electric furnace. Magnetism of steel at different temperatures. Electric currents produced by nitrates. Relation of electromotive force to velocity of rotation. Thickness of electric layers.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

24370. G. Zanni in London. Herstellung von leuchtenden Leitern für elektr. Glühlichtlampen. — 31. Dez. 1882.

24393. J. & D. Popper in Wien. Vorrichtung zur Konstanthaltung der elektromotorischen Kraft von galvanischen Batterien. — 4. März 1883.

24451. H. J. Haddan in London. Automatischer Strom-Manipulator und zugehöriger Hülfsapparat. — 25. Juli 1882.

24452. E. Thomson in New-Britain. Neuerungen an elektrischen Lichtbogenlampen. — 8. August 1882.

24453. Ch. P. Nézeraux in Paris. Galvanisches Element mit direkter oder indirekter Wirkung. — 22. Sept. 1882.

24455. J. Wenström in Oerebro. Neuerungen in der Anordnung der Elektromagnete und der Konstruktion der Induktoren dynamoelektrischer Maschinen. — 23. November 1882.

24459. G. G. Skrivanow in Paris. Galvanisches Element. 30. Dezember 1882.

24460. A. Watt in Liverpool. Herstellung poröser Polplatten für sekundäre Elemente. — 31. Dez. 1882.

24462. J. D. F. Andrews in Glasgow. Vorrichtung zur Regulirung der Anziehungskraft eines Solenoids bei elektrischen Lampen. — 30. Januar 1883.

24466. N. de Kabath in Paris. Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung für Eisenbahn- und sonstige Fahrzeuge mittels Akkumulatoren. — 17. Februar 1883.

24483. H. Roberts in Pittsburgh. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen, um das Warmwerden der Theile zu verhüten. — 24. April 1883.

24552. G. Leuchs in Nürnberg. Herstellung regenerirbarer galvanischer Elemente. — 3. November 1882.

24570. G. F. Weigle in Stuttgart. Mikrophon. — 27. August 1882.

24582. H. J. Haddan in London. Bereitung der Elektroden sekundärer Elemente. — 25. Juli 1882.

24608. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen an den Mitteln und Methoden zur Regulirung der Erzeugung von magneto- oder dynamoelektrischen Maschinen. — 21. Juli 1881.

24609. Th. A. Edison in Menlo-Park. Vorrichtung zur Regulirung der Erzeugungskraft des Stromes von dynamoelektrischen Maschinen. — 21. Juli 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

B. 3925. G. A. Hardt in Köln für H. Th. Barnett in London. Neuerungen an sekundären galvanischen Batterien oder Elementen und den dazugehörigen Apparaten.

R. 2103. C. Raab in München. Neuerungen an elektrischen Bogenlichtlampen.

S. 1995. F. A. Sasserath in Berlin. Neuerungen an Mikrophonen.

W. 2326. C. Kesseler in Berlin für R. S. Waring in Pittsburgh. Neuerungen an elektrischen Kabeln und in dem Verfahren der Herstellung derselben.

P. 1622. Derselbe für Dr. A. Prinz, W. Wenzel und J. Kahn in Wien. Neuerungen an galvanischen Batterien.

E. 939. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für European Electric Company in New-York. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Abhängig vom Patent No. 8654.)

B. 3838. Dieselben für H. R. Boissier in New-York. Neuerungen an dem Regulator für Bogenlampen.

B. 3404. Dieselben für G. W. Blodgett & A. D. Blodgett in Boston. Neuerungen an elektrischen Signalapparaten.

Digitized by Google

T. 1078. Dieselben für C. T. Tomkins in New-York. Einrichtung an sekundären Batterien, um die Elektroden derselben vollständiger laden, länger aufbewahren und in ihrer Elektrizitätsabgabe reguliren zu können.

L. 2271. Lenz & Schmidt in Berlin für A. Lucchesini in Florenz. Relais für Telegraphen.

D. 1544. J. Möller in Würzburg für L. Daft in Greenville. Neuerungen an elektrischen Eisenbahnen.

J. 703. Derselbe für F. Jenkin in Edinburgh. Neuerung an elektrischen Transportvorrichtungen.

J. 757. C. L. Imhoff in Mühlheim a. Rh. Konstruktion der Elektromagnete und Armatur bei elektr Maschinen.

S. 1985. Siemens & Halske in Berlin. Energiemesser.

B. 3834. O. Sack in Leipzig für J. S. Beeman, W. Taylor & F. King in London. Neuerungen an elektrischen Sekundär-Batterien.

C. 1222. W. A. Cordes in Rostock. Hängende Fernsprechleitungen.

L. 2261. G. Leuchs in Nürnberg. Herstellung regenerirbarer galvanischer Elemente. (Zusatz zu No. 24552.)

T. 972. R. R. Schmidt in Berlin für E. Thomson in New-Britain. Neuerungen an Glühlichtlampen.

O. 485. Derselbe für J. Oliphant, E. B. Burr und J. W. H. R. Gowan in London. Elektrische Batterie mit neuem Element.

W. 2565. Fr. W. Wallner in Ehrenfeld. Apparat zum Glühen von Metallstäben mit Hülfe des elektr. Stromes.

W. 2683. Fr. H. Werner & L. Ochse in Ehrenfeld. Neuerungen an der Glühlichtlampe mit Volta'schem Lichtbogen. (Zusatz zu No. 21274.)

F. 1706. W. E. Fein in Stuttgart. Elektrische Bogenlampe für Laboratorien und Demonstrationszwecke.

R. 2244. Rheinische Elektrizitäts-Gesellschaft in Mannheim. Elektrische Lampe.

T. 1106. Specht, Ziese & Co. in Hamburg für H. Thame in London. Neuerungen an galv. Elementen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

24505. B. Berghausen & Co. in Köln. Selbsthätige elekt. Vorrichtung zur Signalisirung der Haltestellung von Bahnhofs-Deckungs-Signalen. — 30. März 1882.

Klasse 37. Hochbau.

24494. A. Steinhauser in Ulm. Schutzvorrichtung gegen das Faulen des Holzes von Säulen, Hopfen- und Telegraphenstangen in der Erde. — 17. Feb. 1883.

Klasse 40. Hüttenwesen.

24682. R. P. Herrmann in Berlin. Verfahren zur Darstellung von Zink auf elektrolytischem Wege aus Doppelsalzen des Zinksulfates mit Sulfaten der Alkalien und alkalischen Erden. — 24. April 1883.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

24599. D. Appleton in Manchester. Apparat zur Herstellung eines galvanischen Ueberzuges auf Druck- oder Musterwalzen zum Bedrucken oder Dessiniren von Stoffen. — 9. Februar 1883.

Klasse 52. Nähmaschinen.

24592. B. Neubauer in Plauen i. V. Elektr. Fadenanzugs-Regulator für Stickmaschinen. — 6. April 1883.

Klasse 83. Uhren.

24368. J. W. F. Sierenberg in Bremen. Elektr. Weck- und Läute-Apparat. — 13. Oktober 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 40. Hüttenwesen.

B. 4169. Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft »Humboldt« in Kalk bei Köln für M. Body in Luttich. Verfahren zur Gewinnung von Metallen aus Erzen durch Elektrolyse. (Zusatz zu B. 4070.)

H. 3669. R. P. Herrmann in Berlin. Verfahren zur Darstellung des Zinks auf elektrolytischem Wege. (Zusatz zu P. R. No. 24682.)

Klasse 44. Kurzwaaren.

G. 2130. C. Kesseler in Berlin für Gillon & Co. in Lilas bei Paris. Maschine zum Aufheften von Knöpfen auf Karten unter Anwendung von Elektrizität.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

10318. Typendruckvorrichtung an Zeiger-Telegraphen.
16318. Neuerungen an elektrischen Säulen.
17523. Neuerungen an Erdleitungen für elektrische Telegraphen und Blitzableiter.
17920. Neuerungen an Apparaten zur Uebertragung telephonischer Kommunikation.
17974. Elektrische Glühlichtlampe, deren Konduktor quer getheilt ist bezw. einen mehrfachen Kontakt gewährt.
18116. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.
20637. Verfahren, Metalloxyde zur Herstellung von Polplatten für elektrische Batterien zu verwenden.
21194. Neuerung an unterirdischen elektr. Leitungen.
21450. Neuerungen an Elektromotoren.
21904. Neuerung an Motoren und Apparaten, welche durch Elektrizität getrieben werden.
22193. Neuerungen in der Art der Regulirung dynamoelektrischer Maschinen oder anderer Elektrizitätsquellen und elektrischer Motoren.
22195. Neuerungen an Maschinen zur Erzeugung elektrischer Ströme.
22382. Elektrische Zugbeleuchtung.
23600. Stromerzeuger ohne Drehung der Drahtrollen und der Magnete.

Klasse 37. Hochbau.

21058. Neuerung in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

23147. Apparat zum galvanischen Plattiren und gleichzeitigen Dekapiren von Metallblechen und kleineren Metall-Massen-Artikeln.

Klasse 68. Schlosserei.

18541. Elektrische Auslosevorrichtung für Hausthürenschlösser. (1. Zusatz zu P. R. No. 16376.)

Klasse 86. Weberei.

16086. Elektr. Schufswächter für mechanische Webstühle.
18336. Elektrischer Schufswächter für mechanische Webstühle. (Zusatz zu P. R. No. 16086.)

b. Uebertragung von Patenten.

Klasse 42. Instrumente.

6937. Thermometer mit elektrischem Gradanzeiger vom 30. März 1879 übertragen an A. Eichhorn in Cothen und die Firma Profsdorf & Koch in Leipzig.

10358. Elektrischer Gradanzeiger für Barometer (Zusatz zu P. R. No. 6937) vom 5. Februar 1880 an A. Eichhorn in Cothen und Profsdorf & Koch in Leipzig.

Schlufs der Redaktion am 11. Oktober.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. **November 1883.** Elftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 23. Oktober 1883.

Vorsitzender:

Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7¼ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Ober-Ingenieurs Herrn von Hefner-Alteneck: »Ueber elektrische Lichtmessungen«.
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

Meine Herren! Bei Wiederaufnahme unserer Arbeiten nach den Sommerferien heifse ich Sie herzlich willkommen und darf dabei den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, dafs Sie, frisch gestärkt, mit neuem, regem Eifer den Aufgaben und Pflichten unseres Vereines sich widmen werden.

Unser Herr Ehren-Präsident hat mich ersucht, Ihnen mitzutheilen, dafs er durch Dienstgeschäfte verhindert ist, der heutigen Versammlung beizuwohnen, und zugleich seinem lebhaften Bedauern Ausdruck zu geben, dafs es ihm nicht möglich ist, Sie bei dem Wiederbeginn unserer Sitzungen persönlich zu begrüfsen.

Sie werden es sicherlich mit mir bedauern, auf die anregende Ansprache, mit welcher der Herr Ehren-Präsident die Sitzungen des Vereins zu eröffnen pflegt, dieses Mal Verzicht leisten zu müssen.

Wenn wir einen kurzen Rückblick auf die verflossene Sitzungsperiode werfen, so haben wir zunächst der schmerzlichen Verluste zu gedenken, welche die Elektrotechnik durch den Tod einer ganzen Reihe hervorragender, um die Förderung der elektrischen Wissenschaft und deren Anwendung hochverdienter Gelehrter und Techniker erlitten hat.

Unser Verein im Besonderen ist durch den Heimgang des Vorsitzenden des technischen Ausschusses, des Herrn Direktors im Reichs-Postamt Budde, schwer betroffen worden. Ich überlasse es einem seiner alten Freunde und Berufsgenossen, unserem Herrn Syndikus, die vortrefflichen Charaktereigenschaften des Verewigten, sowie die hohen Verdienste desselben um die Vervollkommnung des vaterländischen Verkehrswesens und um die Förderung des Elektrotechnischen Vereins Ihnen näher darzulegen.

Ich habe ferner des im Dezember v. J. im Alter von 85 Jahren gestorbenen österreichischen Elektrikers Karl Winter zu gedenken. Sein Name ist auf das engste mit der Geschichte der Elektrisirmaschine verknüpft, deren Wirkung er durch eine Reihe genialer Einrichtungen zu einer bis dahin nie erreichten Höhe steigerte. Von seinen übrigen Erfindungen will ich noch die Konstruktion eines zweckmäfsigen, sicher funktionirenden Zünders für Reibungs-Elektrizität erwähnen.

Am 2. September d. J. verschied Cromwell Fleetwood Varley, geboren in London am 6. April 1828, der Sohn des durch seine mikroskopischen Untersuchungen bekannten Cornelius Varley. Er widmete sich schon früh mit grofsem Erfolge der Elektrotechnik, und namentlich die Telegraphie hat ihm viele werthvolle Verbesserungen zu verdanken. Sein Hauptverdienst beruht wohl darin, dafs er in Gemeinschaft mit Sir William Thomson die Einrichtungen zum Telegraphiren auf langen submarinen Kabeln ausarbeitete und es mit diesem dahin gebracht hat, dafs die Geschwindigkeit, mit der wir gegenwärtig auf unterseeischen Kabeln telegraphiren, nicht mehr viel hinter der Schnelligkeit des Telegraphirens auf kurzen Landstrecken zurücksteht. Auch mit der Legung des ersten transatlantischen Kabels im Jahre 1866 ist sein Name eng verbunden. — Ich habe ferner zu erwähnen den Präsidenten der Royal Society und Direktor der Königlichen Druckerei in London, William Spottiswoode, der, am 11. Januar 1825 geboren, am 27. Juni d. J. der Wissenschaft entrissen worden ist. Spottiswoode war einer der hervorragendsten Naturforscher unserer Zeit, an dessen Namen sich eine grofse Anzahl wichtiger Forschungen auch auf dem elektrischen Gebiete knüpft. Sein Vaterland hat seinen Verdiensten volle

Digitized by Google

Würdigung widerfahren lassen und ihn nach seinem Tode in die Reihe berühmter Männer englischer Wissenschaft in der Westminster-Abtey aufgenommen. — Am 7. Juni 1883 starb Sir James Carmichael, der Vorsitzende der »Submarine Telegraph Company«. Derselbe hat sich grofse Verdienste um die Einführung der submarinen Kabel erworben und war in hervorragendem Grade bei der Herstellung der ersten unterseeischen Telegraphen-Verbindung zwischen England und Frankreich betheiligt. — Sodann habe ich noch des im Dezember v. J. gestorbenen Elektrotechnikers M. T. Henley zu gedenken, der sich schon früh durch die Erfindung des nach ihm benannten magnetoelektrischen Telegraphen-Apparates einen Namen verschaffte. Henley begründete in North Woolwich eine Fabrik für Telegraphen-Apparate, die er später zu einer Kabelfabrik erweiterte. Er stellte auch die ersten unterirdischen Telegraphenleitungen auf englischem Boden her und beschäftigte sich erfolgreich mit verschiedenen Erfindungen auf dem Gebiete der Telegraphie und der Konstruktion unterseeischer Kabel. — Endlich verschied am 15. September d. J. zu London im Alter von 55 Jahren R. Werdermann, ein sehr begabter und geschickter deutscher Mechaniker, der sich namentlich durch die von ihm erfundene sogenannte Semi-Inkandeszenzlampe rühmlichst bekannt gemacht hat.

Wenn wir nun zu einer Betrachtung der Entwickelung der Elektrotechnik im verflossenen Jahre übergehen, so erscheinen die gemachten Fortschritte auf den ersten Blick allerdings nicht sehr bedeutend; wenigstens sind grofsartige, blendende Leistungen nicht aufzuweisen. Gleichwohl ist überall fleifsig gearbeitet worden, um an schon Bestehendem Verbesserungen einzuführen und Lücken auszufüllen, welche bis dahin in den Theorien, wie in der praktischen Anwendung vorhanden waren und zum grofsen Theil auch gegenwärtig noch vorhanden sind. In dieser Richtung ist in der That viel geschehen. Es würde zu weit führen, Ihnen hier eine Uebersicht der einzelnen Leistungen zu geben. Drei Gebiete aber namentlich sind es, auf denen die Elektrotechniker mit Erfolg thätig gewesen sind: das elektrische Eisenbahn-Signal- und Sicherungswesen, die elektrische Beleuchtung und die elektrische Kraftübertragung und Lokomotion. Unser Verein hat seinen vollwiegenden Antheil an diesen Fortschritten gehabt, wie schon aus den Vorträgen, die hier gehalten worden sind, ersichtlich ist. Der Sache entsprechend, waren diese Vorträge und die an dieselben sich anknüpfenden, oft sehr belehrenden Debatten zu einem grofsen Theile kritischer Natur. Vielleicht ist es eben dieser kritischen Richtung, die unser ganzes öffentliches Leben — vielfach sogar in einer übertriebenen, die Thatkraft lähmenden Weise — durchdringt, zu danken, dafs die Elektrotechnik in Deutschland vor der ungesunden und unreifen Spekulation bewahrt worden ist, welche in anderen Ländern dem gläubigen Publikum grofse pekuniäre Verluste gebracht und in Wirklichkeit der gesunden Entwickelung der Elektrotechnik sehr geschadet hat. Es ist zu wünschen, meine Herren, dafs unser Verein sich von dieser soliden Richtung niemals abwenden möge. Er wird dem wirklichen Fortschritte dadurch stets in viel höherem Mafse dienen, als durch die kritiklose Hinnahme und Begünstigung unreifer Ideen und Projekte, die nur dem Spekulationsschwindel die Wege bahnen.

Ich habe noch der elektrischen Ausstellungen zu gedenken.

Es ist nicht zu verkennen, dafs dieselben viel dazu beigetragen haben, einmal die Elektrotechniker vor der Verfolgung einer zu einseitigen Richtung zu bewahren und ferner in gröfseren Kreisen des Publikums Interesse für die Elektrotechnik zu erwecken und gröfsere Kenntnifs ihrer Leistungen zu verbreiten. Ueber die elektrischen Ausstellungen dieses Jahres in Königsberg i. Pr., im Aquarium zu London, in Amsterdam und über die noch gegenwärtig in Wien befindliche Ausstellung hat unsere Zeitschrift bereits nähere Mittheilungen gebracht. Ein Katalog der Wiener Ausstellung und ein illustrirter Führer durch dieselbe sind zur Einsichtnahme ausgelegt. Es ist zu hoffen, dafs diejenigen der Herren Mitglieder, welche Gelegenheit hatten, die Ausstellung in Wien persönlich in Augenschein zu nehmen, von ihren Beobachtungen dem Vereine noch Mittheilung machen werden. Zu wünschen wäre allerdings, dafs diese Ausstellungen künftig weniger schnell einander folgen möchten, und dafs internationale Ausstellungen auch stets auf internationalen Vereinbarungen beruhen möchten, damit die Interessen aller Nationen auf denselben gleichmäfsig gewahrt werden könnten. . Zu rasch auf einander folgende und nicht durch internationale Vereinbarungen geregelte Ausstellungen arten leicht, anstatt der Industrie zu nützen, zu einer argen Belästigung derselben aus und fördern nicht den reellen, technischen Fortschritt, sondern eine demselben schädliche, unreife und krankhafte Unternehmungssucht.

Von grofser Bedeutung für die Entwickelung der Elektrotechnik ist, wie ich noch hervorheben möchte, die in der letzten Zeit stattgehabte Bildung elektrotechnischer Vereine, welche nach dem Vorgange des unserigen und der älteren »Society of Telegraph Engineers«, die aber erst später zu einer elektrotechnischen erweitert worden ist, an mehreren Orten ins Leben gerufen sind. Ich will hier nur die »Elektrotechnische Gesellschaft« in Frankfurt (Main), den »Elektrotechnischen Verein« in Wien und die »Société internationale des Electriciens« in Paris

Digitized by Google

erwähnen. Wir begrüfsen die Entstehung dieser kollegialen Vereine als Mitarbeiter auf unserem Arbeitsfelde mit Freuden und hoffen, dafs dieselben der elektrotechnischen Wissenschaft recht zum Nutzen gereichen mögen.

Der Vorsitzende ertheilte sodann das Wort dem Syndikus, Herrn Dr. Fischer, zu einem Nachruf über den verstorbenen Herrn Direktor im Reichs-Postamt Budde.

Der Nachruf ist nach stenographischer Niederschrift auf Seite 443 der Zeitschrift besonders abgedruckt.

Einer Aufforderung des Vorsitzenden Folge leistend, erhoben die Versammelten zu Ehren des Verewigten sich von den Sitzen.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Mai-Sitzung mitgetheilten, auf Seite 241, 242 der Zeitschrift verzeichneten Anmeldungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins ist damit vollzogen. Der Verein zählt am Tage der Oktober-Sitzung 1606 Mitglieder, 310 hiesige und 1296 auswärtige.

Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 37 Beitrittserklärungen war ausgelegt. Die betreffenden Anmeldungen sind auf Seite 281, 321, 361, 401 und 445 abgedruckt.

Bezüglich der in der Mai-Sitzung angeregten Ausgabe von Mitgliederkarten machte der Vorsitzende die Mittheilung, dafs der Vorstand sich entschieden habe, mit Rücksicht darauf, dafs ein wirkliches Bedürfnifs derselben nicht vorliege und der Vereinskasse eine zu dem etwaigen Nutzen der Karten nicht im Verhältnifs stehende Ausgabe erwachsen würde, von dem Neudruck von Mitgliederkarten vorerst Abstand zu nehmen.

Eingegangen waren und zur Einsichtnahme ausgelegt:

a) Von dem Herrn Staats-Sekretär des Reichs-Postamts ein Exemplar des offiziellen Berichtes über die Münchener internationale elektrische Ausstellung. Derselbe zerfällt in zwei Theile, deren erster eine eingehende, mit zahlreichen Illustrationen versehene Beschreibung der ausgestellten Gegenstände enthält, während der zweite die Ergebnisse der von der Prüfungs-Kommission ausgeführten Messungen bespricht.

b) Von dem Direktions-Komité der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien ein Exemplar der 2. Auflage des Ausstellungs-Katalogs.

c) Von Charles Mourlon in Brüssel ein Exemplar einer von ihm über die elektrische Gruppe auf der internationalen und kolonialen Ausstellung in Amsterdam verfafsten Druckschrift.

d) Von dem Ingenieur Herrn V. Piccoli in Neapel ein Auszug aus den Verhandlungen der »Société des ingénieurs civils«: »La question du feu dans les théâtres«. Der Verfasser weist darauf hin, dafs in den Jahren 1761 bis 1880 nicht weniger als 526 Theater den Flammen zum Opfer gefallen und in den letzten 110 Jahren 6548 Personen bei Theaterbränden umgekommen sind. Als ein wesentliches Mittel, um die Entstehung von Feuer zu verhüten, bezeichnet der Verfasser die Einführung der elektrischen Beleuchtung.

e) Mehrere Exemplare einer Anleitung zur Anfertigung einer konstant wirkenden, sich stets depolarisirenden unzerstörbaren Erdleitung, Patent des Telegraphen-Chefs und Ingenieurs der Karl-Ludwig-Bahn, Justin Malisz, in Lemberg.

Die unter b) bis e) bezeichneten Drucksachen werden der Vereinsbibliothek überwiesen werden.

2. Vortrag des Ober-Ingenieurs Herrn von Hefner-Alteneck: „Ueber elektrische Lichtmessungen".

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr von Hefner-Alteneck den vorstehend angegebenen Vortrag. Derselbe ist auf Seite 445 besonders abgedruckt.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu diesem Gegenstande der Tagesordnung wurde das Wort nicht verlangt.

Schlufs der Sitzung 9½ Uhr Abends.

Dr. W. Siemens.

H. Aron, erster Schriftführer. — Unger, zweiter Schriftführer.

Direktor im Reichs-Postamt Dr. P. D. Fischer: Nachruf zum Andenken des verstorbenen Direktors im Reichs-Postamt Herrn Wilhelm Budde.

Meine Herren! Ich habe den Herrn Vorsitzenden um die Erlaubnifs gebeten, des Andenkens meines verstorbenen Freundes Budde etwas ausführlicher Erwähnung thun zu dürfen, als es im Rahmen des einleitenden Vortrages unserer Eröffnungssitzung möglich ist. Zu dieser Bitte hat mich die Erwägung bestimmt, dafs es den zahlreichen Verehrern, die Budde unter den anwesenden, wie den abwesenden Mitgliedern unseres Vereins besafs, namentlich seinen engeren Berufsgenossen, wünschenswerth sein möchte, einige Worte des Nachrufs aus dem Munde eben eines Berufsgenossen zu vernehmen, der mehr als anderthalb Jahrzehnte mit dem Dahingeschiedenen Schulter an Schulter gestanden und die reichste Gelegenheit besessen hat, von den Vorzügen seines Herzens und Geistes und seinen grofsen Verdiensten um die Hebung des

Digitized by Google

Verkehrswesens, besonders des jüngsten Verkehrsinstitutes, der Telegraphie, Kenntnifs zu nehmen. Ich werde der Zeit Rechnung tragen und mich auf wenige Bemerkungen beschränken.

In einem Posthause geboren, hatte Budde, mit 18 Jahren in den Postdienst eingetreten, bereits eine mehr als dreifsigjährige Postdienstlaufbahn, reich an Arbeit und Erfolgen, hinter sich, als er im Januar 1875 von dem Herrn Reichskanzler zur Assistenz des damaligen General-Postdirektors, Herrn Dr. Stephan, bei Leitung der Verwaltungsgeschäfte der Telegraphie bestimmt wurde. Im Dezember desselben Jahres zum Direktor des General-Telegraphenamtes ernannt, hat ihm zunächst obgelegen, die von dem Chef der Reichs-Verkehrsanstalten sofort eingeleitete Wiedervereinigung der Telegraphie mit der Post zur Durchführung zu bringen und, nachdem der Telegraphie auf diese Weise die natürliche Grundlage zu einer gedeihlichen Fortentwickelung gesichert worden war, die von dem Herrn General-Postmeister mit gewohnter Schnelligkeit geplante und alsbald in Angriff genommene Ausdehnung und Vervollkommnung dieses Verkehrsinstitutes zu pflegen.

Budde zählte mehr als 50 Jahre, als er vor diese neue Aufgabe gestellt wurde; er war keine leicht bewegliche Natur; in seinem ganzen Wesen war er mehr dem benachbarten Westfalen als seiner heimathlichen Rheinprovinz zugehörig. Es ist ihm sicherlich nicht leicht geworden, aus seiner bisherigen Laufbahn überzutreten und sich auf diesem neuen Arbeitsfelde einzurichten und heimisch zu machen. Aber er brachte für die Lösung der ihm gestellten wichtigen Aufgaben Eigenschaften mit, die ihm Achtung verbürgten und Erfolge errangen: vor allen Dingen das kräftige Pflichtgefühl des altpreufsischen Beamten, der an sich selbst die höchsten Anforderungen zu stellen gewohnt ist, einen soliden Verstand, der, gepaart mit scharfem, praktischem Blick und umsichtiger Besonnenheit, schon im Anfange seiner Dienstlaufbahn die Aufmerksamkeit seiner Vorgesetzten und Mitarbeiter auf ihn gelenkt hatte. Er brachte mit ein nicht gewöhnliches, während langjähriger Thätigkeit in der Zentralstelle des Postwesens an wichtigen und umfassenden Aufgaben geschultes Organisationstalent, und zuletzt, oder vielmehr vor Allem, seine kräftige, feste, durchaus sachlich gerichtete Mannesnatur, die alle mit und unter ihm Wirkenden mit Vertrauen auf die Gerechtigkeit seines Charakters und die Lauterkeit seiner Ziele erfüllen mufste.

So gerüstet, ist Budde in die Verwaltung der Telegraphie eingetreten und hat sich derselben mit der ganzen Wucht seiner kernigen Persönlichkeit gewidmet. Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier eine Uebersicht der Erfolge zu geben, die seinem Wirken beschieden waren; ich kann nur vorübergehend daran erinnern, wie schnell und in wie organisch fortwirkender Weise die Wiedervereinigung der Telegraphie mit der Post sich vollzogen hat, und in welchem bis dahin ungeahnten Stil und Umfange die Vervollkommnung und Ausdehnung der Telegraphie zur Ausführung gekommen ist. Bereits in dem im Monat März 1876, also kaum ein Jahr nach dem Eintritt der neuen Leitung, erstatteten Berichte durfte konstatirt werden, dafs die Organisation der beiden nunmehr vereinigten Verkehrsanstalten sowohl bei der Zentralstelle und den Provinzialbehörden, als auch bei den aufs Kräftigste vermehrten Betriebsstellen zur Durchführung gebracht worden war; auch war bereits die innere Verschmelzung des Institutes durch das Ineinandergreifen der Organe beider Anstalten, durch Ausbildung der Postbeamten für die Telegraphie, der Telegraphenbeamten für die Post, durch wechselseitige Verwendung beider Beamtenklassen für die nunmehr gemeinsamen Berufsgeschäfte auf das Kräftigste gefördert worden.

Was die Ausdehnung und Vervollkommnung der Telegraphie anbelangt, so mögen statt der Worte einige wenige Zahlen sprechen.

Laut amtlicher Statistik waren:

	Ende 1874	Ende 1881
Linien	33 246 km,	56 000 km,
Leitungen	120 000 km,	184 000 km,
Telegraphenanstalten:	1 600,	5 896.

Es wurden befördert:

	im Jahre 1874	im Jahre 1881
Telegramme:	$10\frac{3}{4}$ Millionen,	$15\frac{1}{2}$ Millionen.

Dieser quantitativen Ausdehnung der Telegraphie im Reiche stellte sich ihre qualitative Vervollkommnung ebenbürtig an die Seite. Die unterirdischen Telegraphenanlagen, die bereits im Jahre 1863 von damals leitender Stelle als die Telegraphenlinien der Zukunft bezeichnet worden, aber bis zum Jahre 1875 über das Stadium von Denkschriften und Ressorterwägungen nicht hinausgeschritten waren, traten, wie wir uns Alle erinnern, mit jenem Wendepunkt in der Entwickelung der Telegraphie alsbald in den freien Luftzug ausgedehnter Versuche und umfassender Bauten. Ich widerstehe der Versuchung, auf jene glorreiche Kampagne zurückzublicken, die, 1875 eingeleitet und 1876 mit der Erbauung der Kabellinie Berlin—Halle thatsächlich begonnen, im Jahre 1881 durch Vollendung der Linie Cöln—Aachen ihren vorläufigen Abschlufs gefunden hat, nachdem sie das Deutsche Reich mit einem systematisch durchgeführten, seine wichtigsten Handels- und Waffenplätze umspannenden unterirdischen Telegraphennetz von über 5 400 km Linien und 37 000 km Leitungen versehen hatte. Und wie die Reichs-Telegraphenverwaltung die erste gewesen ist, welche unterirdische Kabel im grofsen Stile dienstbar gemacht hat für die praktische Depeschenbeförderung, so ist sie es auch ge-

Digitized by Google

wesen, die dem in Deutschland erfundenen, von Amerika in vollkommnerer Gestalt nach Deutschland wieder zurückgekehrten Fernsprecher praktische Anwendung im Telegraphendienste geschaffen hat. Das Telephon ist bei uns seit 1877 mit einem Nachdrucke verdeutscht worden, der das Staunen der übrigen Nationen erregt und der unmittelbar auf dem Fufse folgenden Einrichtung von örtlichen Stadtfernsprechanlagen erfolgreich die Wege gebahnt hat.

Es kann nicht meine Absicht sein, die Regesten der deutschen Telegraphenverwaltung von 1875 bis 1881 hier auch nur annähernd erschöpfen zu wollen; ich übergehe daher die Einführung der Pneumatik, die Vervollkommnung der unterseeischen Telegraphenleitungen, die Verbesserung des Tarifwesens, die damit eingeleitete durchgreifende Neuregelung der internationalen Beziehungen der Telegraphie. Nur in letzterer Hinsicht möchte ich daran erinnern, dafs es unserem Freunde Budde vergönnt gewesen ist, im Jahre 1879 Deutschland auf der internationalen Konferenz zu London würdig zu vertreten.

Ich brauche mich wohl nicht gegen die Meinung zu verwahren und meinen verstorbenen Freund Budde ebenfalls nicht, als wären die Erfolge, die ich hier annähernd berührte, als wäre jene wichtige Reorganisation in erster Linie sein Verdienst gewesen. Er hat am besten gewufst und stets rückhaltlos anerkannt, von wessen Thatkraft die Impulse zu jenen durchgreifenden Mafsregeln ausgegangen sind und wem ihre kräftige Durchführung an erster Stelle zu verdanken gewesen ist. Er hat ferner sehr gut gewufst, dafs jene Erfolge nicht zu erreichen gewesen wären, wenn nicht alle Betheiligten willig dazu mitgewirkt hätten. Aber kein Kundiger wird darüber im Zweifel sein, dafs bei so umfassenden Arbeiten auch dem an zweiter Stelle verantwortlichen Manne ein ungewöhnliches Mafs von Mühwaltung und Sorge erwachsen mufste. Dieses Mafs hat Budde Jahre hindurch an seiner Stelle redlich geleistet. Als vor nun beinahe vier Jahren der wissenschaftlichen Forschung wie der täglich stärker erblühenden praktischen Anwendung der Elektrizität hier in unserem Verein ein Sammelpunkt der treibenden Kräfte bereitet werden sollte, da konnte Budde in die Versammlung der berufensten Fachmänner mit dem Bewufstsein eintreten, dafs er an seiner Stelle für die Ausführung eines der wichtigsten Zweige der Elektrotechnik rechtschaffen das Seinige geleistet hatte. Die Anerkennung seiner Leistungen und seine kernige, männliche Persönlichkeit ist es noch mehr gewesen, als die hohe Stellung, die er im Staatsdienst einnahm, was ihm in unserem Kreise stets Achtung und Gehör verschaffte und ihn zu einem der einflufsreichsten Mitglieder des Vereins gemacht hat. Was er in den ihm übertragenen Ehrenämtern als mehrjähriger Vorsitzender unseres technischen Ausschusses, als stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes für den Verein gewesen ist, was er daneben in seiner amtlichen Stellung für die Förderung der Vereinsinteressen gethan hat, das liegt vor Ihrer Aller Augen.

Trotz seiner stattlichen und anscheinend kräftigen Persönlichkeit war Budde schon früher nicht immer von ganz fester Gesundheit gewesen. Vor einigen Jahren wurde er von einer schmerzhaften, von den Aerzten jedoch nicht für gefährlich gehaltenen Krankheit befallen, die ihm zu seinem gröfsten Leidwesen wiederholt längere Abhaltungen von seiner amtlichen Thätigkeit auferlegte. Nachdem er im Laufe des Jahres 1881 in die Leitung der Postabtheilung des Reichs-Postamts hinübergetreten war, haben selbst seine näheren Freunde geglaubt, dafs er jene schlimmen Anstöfse glücklich überwinden werde. Die Krankheit mufs indessen seine Konstitution doch derartig geschwächt haben, dafs wir in diesem Sommer nach kurzer Zeit einen jähen Zusammenbruch dieses so kräftigen Mannes haben erleben und mit ansehen müssen, wie er aus einem glücklichen Familienleben, aus dem Kreis ihn liebender und achtender Berufsgenossen hinweggerissen worden ist. Ich darf mit voller Ueberzeugung sagen, dafs sein Name von Tausenden seiner Untergebenen und Mitarbeiter in der Post und in der Telegraphie als der eines alle Zeit gerechten und wohlwollenden Vorgesetzten, eines stets treuen und zuverlässigen Kollegen gesegnet wird. Auch in unserem Verein wird sein Andenken als eines der Mitbegründer und wirksamsten Förderer unserer Interessen, als eines edlen, reinen, uneigennützigen Mannes dauernd in Ehren bleiben!

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

Anmeldungen aus Berlin.

387. Adelbert Planck, Ingenieur.
388. Paul Nordmann, Ingenieur.
389. Dr. H. Kunheim, Fabrikbesitzer.

III.

Vorträge und Besprechungen.

v. Hefner-Alteneck:

Ueber elektrische Lichtmessungen und über Lichteinheiten.

Die Frage: Wie stark ist ein elektrisches Licht? ist gewifs eine sehr gerechtfertigte, besonders wenn sie von Jemand gestellt wird, der sich eine elektrische Lichtanlage einrichten

Digitized by Google

Ausgangsmaterial für die Herstellung von Kunststoffen, Lacken, Klebstoffen, Schaumstoffen, Textilhilfsmitteln, Pharmazeutika, Pflanzenschutzmitteln, Farbstoffen, Pigmenten, Gerbstoffen, Flammschutzmitteln, Weichmachern, Schmiermitteln, Emulgatoren, Tensiden, Waschmitteln, Reinigungsmitteln, Kosmetika, Duftstoffen, Aromastoffen, Lebensmittelzusatzstoffen, Futtermittelzusatzstoffen, Desinfektionsmitteln, Konservierungsmitteln, Antioxidantien, Stabilisatoren, Katalysatoren, Lösungsmitteln, Kühlmitteln, Frostschutzmitteln, Bremsflüssigkeiten, Hydraulikflüssigkeiten, Isolierstoffen, Dämmstoffen, Feuerlöschmitteln, Sprengstoffen, Treibstoffen, Brennstoffen, Schmierstoffen, Wachsen, Polituren, Imprägniermitteln, Holzschutzmitteln, Bautenschutzmitteln, Anstrichmitteln, Druckfarben, Tinten, Fotochemikalien, Entwicklern, Fixierbädern, Ätzmitteln, Beizmitteln, Galvanikbädern, Elektrolyten, Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen, Solarzellen, Halbleitern, Leiterplatten, Displays, Leuchtstoffen, Lasermedien, Glasfasern, Optischen Gläsern, Linsen, Prismen, Spiegeln, Filtern, Membranen, Adsorptionsmitteln, Ionenaustauschern, Trockenmitteln, Feuchtigkeitsindikatoren, Temperaturindikatoren, Zeitindikatoren, Gasindikatoren, Sensoren, Messfühlern, Regelventilen, Dosiergeräten, Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen, Dichtungen, Schläuchen, Behältern, Fässern, Kanistern, Flaschen, Tuben, Dosen, Verschlüssen, Etiketten, Verpackungsfolien, Schrumpffolien, Stretchfolien, Klebebändern, Kartonagen, Paletten, Containern, Transportmitteln, Lagerhilfsmitteln, Arbeitsschutzkleidung, Handschuhen, Schutzbrillen, Gesichtsschutzen, Atemschutzmasken, Gehörschutz, Helmen, Sicherheitsschuhen, Warnwesten, Absperrmaterial, Schildern, Markierungsmitteln, Prüfmitteln, Messgeräten, Waagen, Thermometern, Barometern, Hygrometern, Manometern, Durchflussmessern, Zählern, Uhren, Schreibgeräten, Papier, Büromaterial, Computern, Software, Druckern, Kopierern, Telefonen, Funkgeräten, Antennen, Kabeln, Steckern, Adaptern, Netzteilen, Ladegeräten, Lampen, Leuchten, Scheinwerfern, Taschenlampen, Batterien, Akkus, Werkzeugen, Maschinen, Anlagen, Gebäuden, Hallen, Büros, Laboren, Werkstätten, Lagern, Silos, Tanks, Waagen, Kränen, Gabelstaplern, Hubwagen, Rollwagen, Sackkarren, Leitern, Gerüsten, Arbeitsbühnen, Hebebühnen, Aufzügen, Rolltreppen, Fahrzeugen, Lastkraftwagen, Transportern, Anhängern, Tankwagen, Kesselwagen, Containerwagen, Schiffen, Binnenschiffen, Seeschiffen, Tankschiffen, Containerschiffen, Flugzeugen, Hubschraubern, Drohnen, Satelliten, Raketen, Trägersystemen, Startanlagen, Bodenstationen, Kontrollzentren, Leitwarten, Schaltanlagen, Transformatoren, Umspannwerken, Kraftwerken, Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen, Wasserkraftanlagen, Dampfturbinen, Gasturbinen, Verbrennungsmotoren, Elektromotoren, Generatoren, Getrieben, Kupplungen, Bremsen, Lagern, Wellen, Zahnrädern, Ketten, Riemen, Riemenscheiben, Keilriemen, Zahnriemen, Förderbändern, Rollenbahnen, Sortieranlagen, Verpackungsmaschinen, Abfüllanlagen, Etikettiermaschinen, Palettiermaschinen, Wickelmaschinen, Schrumpftunneln, Heißsiegelgeräten, Ultraschallschweißgeräten, Induktionsschweißgeräten, Reibschweißgeräten, Laserschweißgeräten, Lötgeräten, Lötzinn, Lötpasten, Flussmitteln, Schutzgasen, Argon, Stickstoff, Kohlendioxid, Sauerstoff, Wasserstoff, Helium, Acetylen, Propan, Butan, Erdgas, Heizöl, Diesel, Benzin, Kerosin, Ethanol, Methanol, Isopropanol, Aceton, Ethylacetat, Toluol, Xylol, Hexan, Cyclohexan, Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, Chlorbenzol, Dichlorbenzol, Phenol, Kresol, Anilin, Benzol, Naphthalin, Anthracen, Pyridin, Chinolin, Furfural, Tetrahydrofuran, Dioxan, Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid, Acetonitril, Ethylenglykol, Propylenglykol, Glycerin, Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Polyvinylalkohol, Polyacrylsäure, Polyacrylamid, Polyvinylpyrrolidon, Polyethylenimin, Polyurethan, Polyharnstoff, Polyamid, Polyester, Polycarbonat, Polyimid, Polyetherimid, Polyetherketon, Polysulfon, Polyphenylensulfid, Polytetrafluorethylen, Polyvinylidenfluorid, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polyethylen, Polypropylen, Polyisobutylen, Polybutadien, Polyisopren, Polychloropren, Styrol-Butadien-Kautschuk, Nitrilkautschuk, Ethylen-Propylen-Kautschuk, Fluorkautschuk, Silikonkautschuk, Naturkautschuk, Latex, Harze, Epoxidharze, Phenolharze, Melaminharze, Harnstoffharze, Alkydharze, Acrylharze, Vinylharze, Polyesterharze, Ionenaustauscherharze, Kationenaustauscher, Anionenaustauscher, Chelatharze, Adsorberharze, Molekularsiebe, Zeolithe, Aktivkohle, Kieselgel, Aluminiumoxid, Titandioxid, Zinkoxid, Eisenoxid, Chromoxid, Kupferoxid, Nickeloxid, Cobaltoxid, Manganoxid, Vanadiumoxid, Molybdänoxid, Wolframoxid, Zirconiumoxid, Ceroxid, Yttriumoxid, Lanthanoxid, Siliciumdioxid, Quarzsand, Kieselgur, Perlite, Vermiculite, Talkum, Kaolin, Bentonit, Montmorillonit, Hectorit, Saponit, Sepiolith, Attapulgit, Hydrotalcit, Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Gips, Anhydrit, Magnesiumoxid, Magnesiumhydroxid, Magnesiumcarbonat, Dolomit, Calciumoxid, Calciumhydroxid, Bariumsulfat, Strontiumsulfat, Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Natriumsulfat, Natriumcarbonat, Natriumhydrogencarbonat, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Ammoniak, Ammoniumchlorid, Ammoniumsulfat, Ammoniumnitrat, Harnstoff, Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Flusssäure, Essigsäure, Ameisensäure, Propionsäure, Buttersäure, Milchsäure, Zitronensäure, Weinsäure, Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Terephthalsäure, Isophthalsäure, Phthalsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Itaconsäure, Acrylsäure, Methacrylsäure, Crotonsäure, Sorbinsäure, Benzoesäure, Salicylsäure, Gallussäure, Ascorbinsäure, Citronensäure, Natriumcitrat, Kaliumcitrat, Natriumacetat, Kaliumacetat, Natriumbenzoat, Kaliumsorbat, Natriumascorbat, Natriumglutamat, Inosinmonophosphat, Guanosinmonophosphat, Aspartam, Acesulfam-K, Saccharin, Cyclamat, Sucralose, Steviolglycoside, Xylit, Sorbit, Mannit, Maltit, Isomalt, Erythrit, Lactit, Glucose, Fructose, Saccharose, Lactose, Maltose, Trehalose, Cellulose, Methylcellulose, Ethylcellulose, Hydroxyethylcellulose, Carboxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose, Stärke, Modifizierte Stärke, Dextrin, Maltodextrin, Pektin, Alginat, Carrageen, Agar, Gummi arabicum, Guarkernmehl, Johannisbrotkernmehl, Tragant, Xanthan, Gellan, Curdlan, Pullulan, Chitosan, Hyaluronsäure, Gelatine, Kollagen, Casein, Molkenprotein, Sojaprotein, Weizenprotein, Erbsenprotein, Hefeextrakt, Lecithin, Sphingomyelin, Cholesterin, Phytosterin, Tocopherol, Retinol, Carotinoide, Beta-Carotin, Lycopin, Lutein, Zeaxanthin, Astaxanthin, Canthaxanthin, Riboflavin, Thiamin, Pyridoxin, Cobalamin, Folsäure, Biotin, Pantothensäure, Nicotinsäure, Nicotinamid, Ascorbinsäure, Calciferol, Phytomenadion, Ubichinon, Ubichinol, Coenzym Q10, Glutathion, Taurin, Carnitin, Creatin, Melatonin, Serotonin, Dopamin, Noradrenalin, Adrenalin, Histamin, Acetylcholin, Gamma-Aminobuttersäure, Glutamat, Glycin, Alanin, Valin, Leucin, Isoleucin, Prolin, Phenylalanin, Tyrosin, Tryptophan, Serin, Threonin, Cystein, Methionin, Asparagin, Glutamin, Lysin, Arginin, Histidin, Ornithin, Citrullin, Homocystein, Taurin, Hydroxyprolin, Desmosin, Isodesmosin, Elastin, Keratin, Fibroin, Seidenfibroin, Spinnenseide, Byssusfäden, Muschelseide, Chitin, Chitosan, Cellulose, Lignin, Hemicellulose, Pektin, Suberin, Cutin, Wachse, Bienenwachs, Carnaubawachs, Candelillawachs, Montanwachs, Paraffinwachs, Mikrowachs, Polyethylenwachs, Polypropylenwachs, Fischer-Tropsch-Wachs, Oxidiertes Wachs, Amidwachs, Esterwachs, Emulgatorwachs, Lanolin, Wollwachs, Schellack, Kolophonium, Tallharz, Terpentinöl, Kienöl, Balsamterpentinöl, Dipenten, Limonen, Pinen, Carvon, Menthol, Campher, Eucalyptol, Anethol, Eugenol, Vanillin, Ethylvanillin, Cumarin, Zimtaldehyd, Zimtsäure, Piperin, Capsaicin, Gingerol, Shogaol, Curcumin, Allicin, Sinigrin, Senfölglycoside, Glucosinolate, Isothiocyanate, Thiocyanate, Nitrile, Epithionitrile, Oxazolidinthione, Goitrin, Progoitrin, Gluconapin, Glucobrassicanapin, Glucobrassicin, Neoglucobrassicin, Sulforaphan, Iberin, Erucin, Berteroin, Alliin, Allicin, Ajoen, Vinyldithiine, Ajoene, Diallylsulfid, Diallyldisulfid, Diallyltrisulfid, Diallyltetrasulfid, Methylallylsulfid, Methylallyldisulfid, Methylallyltrisulfid, Methylallyltetrasulfid, Dimethylsulfid, Dimethyldisulfid, Dimethyltrisulfid, Dimethyltetrasulfid, Dimethylthiophen, Methylthiophen, Thiophen, Pyrrol, Furan, Oxazol, Thiazol, Imidazol, Pyrazol, Triazol, Tetrazol, Pyridin, Pyrimidin, Pyrazin, Pyridazin, Triazin, Chinolin, Isochinolin, Chinoxalin, Chinazolin, Phthalazin, Naphthyridin, Pteridin, Purin, Adenin, Guanin, Hypoxanthin, Xanthin, Harnsäure, Allopurinol, Theobromin, Theophyllin, Coffein, Nicotin, Anabasin, Cytisin, Lobelin, Sparteine, Lupinin, Ephedrin, Pseudoephedrin, Cathin, Cathinon, Norephedrin, Amphetamin, Methamphetamin, Methylphenidat, Modafinil, Armodafinil, Bupropion, Mephedron, Methylon, Pentedron, Butylon, Ethylon, Naphyron, Pyrovalerone, Alpha-PVP, MDPV, Mephedron, Methylon, Pentedron, Butylon, Ethylon, Naphyron, Pyrovalerone, Alpha-PVP, MDPV, Mephedron, Methylon, Pentedron, Butylon, Ethylon, Naphyron, Pyrovalerone, Alpha-PVP, MDPV.

Abb. 1: Ansicht des Werksgeländes mit Blick auf die Produktionshallen, die Lagerplätze für Rohstoffe und Fertigprodukte, die Gleisanlagen, die Verladestationen, die Straßenanbindung, die Parkplätze, die Grünanlagen, die Werkszufahrt, die Pförtnerloge, die Verwaltungsgebäude, die Kantine, die Sozialräume, die Werkstätten, die Laboratorien, die Kläranlage, die Abwasserbehandlung, die Abluftreinigung, die Lärmschutzwände, die Einfriedung, die Beleuchtung, die Überwachungskameras, die Feuerwehrzufahrt, die Hydranten, die Löschwasserteiche, die Sammelstelle, die Wetterstation, die Messmasten, die Windsäcke, die Fahnenmasten, die Werksuhr, die Werkstafel, die Hinweisschilder, die Verkehrsregelung, die Geschwindigkeitsbegrenzung, die Einbahnregelung, die Ampelanlagen, die Schranken, die Poller, die Leitplanken, die Fußgängerwege, die Radwege, die Bushaltestelle, die Taxistandplätze, die Fahrradständer, die Motorradparkplätze, die Behindertenparkplätze, die Elektroladestationen, die Carsharing-Stellplätze, die Werksbibliothek, die Betriebsarztpraxis, die Apotheke, die Kindertagesstätte, die Sportanlagen, die Turnhalle, die Schwimmhalle, die Saunaanlage, die Fitnessräume, die Tischtennisplatten, die Fußballplätze, die Laufbahn, die Weitsprunganlage, die Kugelstoßanlage, die Tennisplätze, die Beachvolleyballfelder, die Basketballkörbe, die Boulebahnen, die Kegelbahnen, die Schießstände, die Golfübungsanlagen, die Reitanlagen, die Segelboote, die Ruderboote, die Angelteiche, die Jagdreviere, die Forstwirtschaft, die Landwirtschaft, die Weinberge, die Obstplantagen, die Gemüsegärten, die Imkerei, die Fischzucht, die Aquakultur, die Algenkultur, die Pilzzucht, die Tierhaltung, die Rinderzucht, die Schweinezucht, die Geflügelzucht, die Schafzucht, die Ziegenzucht, die Pferdezucht, die Kaninchenzucht, die Bienenzucht, die Seidenraupenzucht, die Schildkrötenzucht, die Krokodilfarm, die Straußenfarm, die Alligatorfarm, die Schlangenfarm, die Spinnenfarm, die Skorpionfarm, die Tausendfüßlerfarm, die Regenwurmfarm, die Mehlwurmfarm, die Heimchenfarm, die Grillenfarm, die Heuschreckenfarm, die Schabenfarm, die Termitenfarm, die Ameisenfarm, die Bienenfarm, die Wespenfarm, die Hummelfarm, die Fliegenfarm, die Mückenfarm, die Schmetterlingsfarm, die Raupenfarm, die Käferfarm, die Wanzenfarm, die Zikadenfarm, die Blattlausfarm, die Schildlausfarm, die Thripsfarm, die Milbenfarm, die Zeckenfarm, die Spinnmilbenfarm, die Rostmilbenfarm, die Gallmilbenfarm, die Hornmilbenfarm, die Raubmilbenfarm, die Tarsonemidenfarm, die Eriophyidenfarm, die Tetranychidenfarm, die Phytoseiidenfarm, die Ixodidenfarm, die Argasidenfarm, die Gamasidenfarm, die Trombiculidenfarm, die Sarcoptidenfarm, die Demodicidenfarm, die Psoroptidenfarm, die Chorioptidenfarm, die Knemidokoptidenfarm, die Cheyletidenfarm, die Oribatidenfarm, die Acaridenfarm, die Glycyphagidenfarm, die Pyroglyphidenfarm, die Tyrophagidenfarm, die Lepidoglyphidenfarm, die Histiostomatidenfarm, die Anoetidenfarm, die Hemisarcoptidenfarm, die Canestriniidenfarm, die Pterolichidenfarm, die Syringophilidenfarm, die Proctophyllodidenfarm, die Analgidenfarm, die Freyanidenfarm, die Epidermoptidenfarm, die Dermoglyphidenfarm, die Listrophoridenfarm, die Myocoptidenfarm, die Psoroptidenfarm, die Chorioptidenfarm, die Knemidokoptidenfarm, die Cheyletidenfarm, die Oribatidenfarm, die Acaridenfarm, die Glycyphagidenfarm, die Pyroglyphidenfarm, die Tyrophagidenfarm, die Lepidoglyphidenfarm, die Histiostomatidenfarm, die Anoetidenfarm, die Hemisarcoptidenfarm, die Canestriniidenfarm, die Pterolichidenfarm, die Syringophilidenfarm, die Proctophyllodidenfarm, die Analgidenfarm, die Freyanidenfarm, die Epidermoptidenfarm, die Dermoglyphidenfarm, die Listrophoridenfarm, die Myocoptidenfarm.

bei ungeänderter weiter. Es geschieht dies am einfachsten durch Einschalten von Widerständen in den Zweig, der durch den Leitungsbau gebildet wird. Diese Verringerung wird auch in die Verbindungsleitung zwischen Maschine und Schaltbrett eingeschaltet, damit sich weiterhin also in der Figur eingetragenen Werte ergeben. Der Spannungsabfall in der Verbindungsleitung ist also ebenfalls zu vermindern und zu regulieren, falls sich die neue Zeit Leitungen und andere Mittel schaffen, um Spannungsabfall und Stromstärke in Leitungen zu verändern. Diese Regulierung geschieht durch die Regulierung der Erregung der Maschine, wie sie durch Einschalten von Widerständen in den Nebenschluß der Maschine geschieht. Dadurch gelangt die Maschine auf eine andere Charakteristik, die in Fig. 3 durch die punktierte Linie dargestellt ist. Die Spannung ist also wieder auf 110 Volt gebracht, aber die Stromstärke ist auf 100 Ampère gesunken. Die Spannungsverluste sind also wieder auf 10

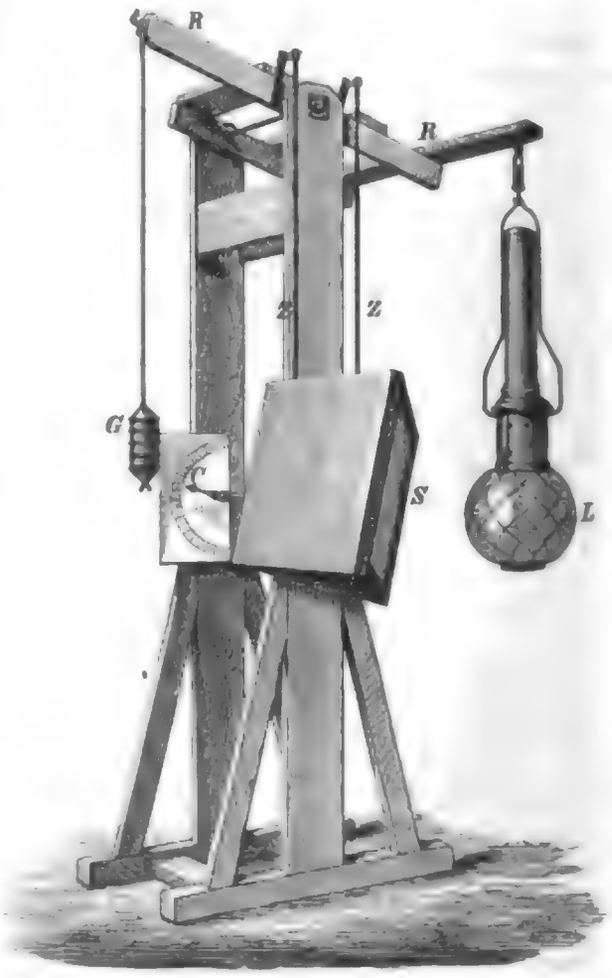
vorgeschlagen, die doppelte, horizontal gemessene Lichtstärke als Leuchtkraft anzugeben; aber gerade die horizontale Messung ist sehr unsicher. Eine Einigung über diese Punkte wird der Natur der Sache nach nicht zu erzielen sein. Auch der internationale, 1881 in Paris tagende Elektriker-Kongrefs hat es in dieser Beziehung schliefslich nicht weiter gebracht als zur Resolution, dafs photometrische Determinationen von Lichtern ungleicher Ausstrahlung die Formel dafür, d. h. die Beziehungen zwischen Leuchtkraft und Ausstrahlungswinkel, als wesentliches Element enthalten müssen.

Wenn also schon die Angabe der Lichtstärke von nackten Gleichstromlichtern schwierig ist, so wird bei thatsächlichem Gebrauche der Lichter die Frage noch mehr verwickelt durch die Einschliefsung derselben in durchscheinende Glasgloben oder Laternen. Diese werden aber allgemein angewendet, weniger um das Blenden des Lichtes zu vermeiden, wie gewöhnlich angenommen wird, sondern hauptsächlich weil ohne dieselben alle unteren Theile der Lampe, jede Laternenspeiche, ja sogar Ungleichmäfsigkeiten im durchsichtigen Glase, von dessen Verwendung zum Schutze der Lichter man doch nicht absehen dürfte, sehr häfsliche, scharfe Schlagschatten werfen. Bei Lichtern von gleichmäfsiger Ausstrahlung wird durch durchscheinende Globen oder Laternen das Licht gleichmäfsig um gewisse Prozentsätze geschwächt, je nach der verwendeten Glassorte. Diese betragen bei mattirtem und bei Alabasterglas etwa 15, bei Opalglas über 20 und bei Milchglas über 30%, bei schlechten Sorten, die man eben nicht verwenden darf, bis 60% und mehr. Anders verhält es sich bei Gleichstromlichtern.

Es wird durch eine Kugel aus trübem Glase jeder direkt von dem Lichtbogen nach einem fernen Punkte fallende Strahl viel mehr geschwächt, als wie seiner thatsächlichen Beleuchtung entspricht, weil eben jeder Punkt der Umgebung auch von den übrigen Theilen der Glocke erhellt wird, welche so zu sagen an ihrer ganzen Oberfläche selbstleuchtend wird.

Daraus folgt aber unmittelbar, dafs bei ungleicher Ausstrahlung in der Richtung der stärksten Strahlen eine weit gröfsere Schwächung der Beleuchtung durch trübe Globen bewirkt wird, als in der Richtung der schwachen Strahlen, ja dafs in letzterer sogar eine Verstärkung des Lichtes eintreten kann, weil die vorher dunkleren Stellen der Umgebung nunmehr von den hell beschienenen Stellen der Glaskugel mitbeleuchtet werden. Die Ungleichheiten der Beleuchtung werden also theilweise ausgeglichen auf Kosten der Maxima. Es genügt demnach wieder zur Beantwortung der oft gestellten Frage, um wieviel Prozente eine Laterne von bestimmter Glassorte die Beleuchtung vermindert, durchaus nicht die Angabe eines Prozentsatzes, den man nur einmal in einer Richtung oder mit gleichmäfsigem Lichte gemessen hat. Ich habe schon vor Jahren auf diesen Umstand hingewiesen. Bei der praktischen Wichtigkeit der Frage war aber ein genaueres Studium derselben wünschenswerth. Dieses ist ermöglicht durch den in Fig. 4 abgebildeten Spiegelapparat, welcher lediglich als eine Vergröfserung des vorbeschriebenen Spiegelapparates, Fig. 2, zu betrachten ist, mit dem ferneren Unterschiede, dafs die Drehaxe durch die Mitte des Spiegels geht und in die Photometeraxe gebracht wird, während die elektrische

Fig. 4.



Lampe mit der Laterne sich so mit dem Spiegel drehen läfst, als ob der Lichtbogen an einem mit einer Neigung von 45° aus der Mitte der Spiegelfläche und senkrecht zur Drehaxe hervorstehenden Arme befestigt wäre. Durch diese Aenderung ist erreicht, dafs das Spiegelbild der Laterne stets an der gleichen Stelle bleibt, während bei einfacher Vergröfserung des vorbeschriebenen Apparates, Fig. 2, wie sie die grofsen Laternen bedingt hätten, das Spiegelbild einen bedenklich grofsen Kreis um die Photometeraxe beschreiben würde.

Die Laterne ist an einem drehbaren hölzernen Rahmen *R, R* aufgehängt, welcher durch zwei Zugstangen *Z, Z* derartig mit dem Spiegel verbunden ist, dafs er sich stets gleichmäfsig

Digitized by Google

mit diesem drehen mufs. Die Lampe selbst beschreibt dabei die vorerwähnte ziemlich grofse Kreisbewegung um den Spiegel, hängt dabei aber immer, wie es sein mufs, lothrecht. Der Ausstrahlungswinkel der durch den Spiegel zum Photometer gehenden Strahlen gegen die Horizontale wird wieder an einem Gradbogen mit Zeiger abgelesen.

Mittels dieses Apparates sind die Kurven *b* und *c*, Fig. 3, festgestellt worden; es entspricht die Kurve *c* einer Laterne aus mattgeschliffenem Glase, die Kurve *b* einer Kugel aus einer neuen, in sich aber nur sehr wenig trüben Glassorte. Das elektrische Licht ist für alle Kurven das gleiche.

Man erkennt sofort die grofse Verminderung des Maximums, welche bei der Mattglaslaterne, der besten in dieser Hinsicht, über 50% beträgt. Man erkennt ferner aus dem Verlaufe der Kurven die bereits erwähnte Erscheinung, dafs an den Stellen der schwächsten Beleuchtung durch die Globen die Lichtstärke etwas erhöht wird. Für Globen aus Alabaster und anderem Glase (deren Kurven, um die Figur nicht zu verwirren, nicht eingetragen sind) treten die Unterschiede noch mehr hervor.

Es betrug das Maximum:

für das freie Licht (Kurve *a*), eintretend bei 35° Neigung, 1 976 Normalkerzen;

für die Mattglaslaterne (Kurve *c*) bei 30° Neigung 941 Normalkerzen;

für die Kugel (Kurve *b*) bei 30° Neigung 864 Normalkerzen;

für eine sogenannte Alabaster-Glaskugel bei 35° Neigung 652 Normalkerzen.

Die letztere Glassorte ist neben dem mattgeschliffenen Glase bis jetzt am meisten in Anwendung. Obige Zahlen sind sehr lehrreich; sie beweisen, dafs eine zweckmäfsigere und ökonomischere Abblendung des Lichtes als die bis jetzt vorhandenen sehr wünschenswerth wäre.

Man ersieht auch aus den Kurven, wie wenig ein über den Lampen angebrachter Reflektor, wie er aus Verbesserungsbedürfnifs sehr oft verlangt wird, nutzen kann. Denn es fällt ohnedem nur der kleinste Theil des Lichtes in die Höhe, der Reflektor würde auch noch viel absorbiren und der erzielte minimale Effekt in keinem Verhältnisse zu den Unbequemlichkeiten und den Kosten eines Reflektors stehen.

Es ist noch anzuführen, dafs wegen der geschilderten Verschiedenheit der Lichtmessungen man zur Charakteristik des Lichtes besser die Stromstärke in Ampère angiebt. Damit ist dem Konsumenten freilich nicht viel gedient. Siemens & Halske führen häufig die Lichtstärke unter 25 bis 30° Neigung und mit Angabe der Laternenglassorte an. Dies entspricht einerseits zwar nicht dem Maximum der Leuchtkraft, aber doch in vielen Fällen der Neigung, in welcher das Licht wirklich benutzt wird.

Wie bereits erwähnt, bezieht sich das bisher Gesagte ausschliefslich auf die Gleichstromlichter.

Die Kurven der Wechselstromlichter, mit und ohne trübe Glocke gemessen, sind ungefähr konzentrische Kreise, mit Ausnahme natürlich ihres obersten und untersten Verlaufes.

Die Lichtstärke, nach allen Richtungen ausgestrahlt, würde, bei ungefähr gleichem Kraftaufwand in den Maschinen, der horizontal gemessenen beim Gleichstromlichte nahe kommen. In der vermehrten Ausstrahlung der Gleichstromlichter nach unten, d. h. dahin, wo die Beleuchtung praktisch fast allein in Betracht kommt, sowie in dem geringen Umfange der Gleichstrommaschinen liegt zweifellos ein grofser Vorzug, durch welchen man zur Empfehlung solcher Anlagen genöthigt wird. Ich mufs aber berichten, dafs der von mir von vornherein schon seit Herstellung der Wechselstrommaschinen mehrfach vertretene Standpunkt, dafs dieselben viel sicherer im Betriebe sein müssen als die Gleichstrommaschinen, durch die sich stets mehrende Erfahrung immer wieder bestätigt wird. Dies ist so zu verstehen, dafs die Gleichstromlichter viel gleichmäfsigeren Gang der Betriebsmaschine, intelligentere Wartung, sorgfältigere Regulirung der Lampen und genauer gearbeitete Kohlenstäbe erfordern, um mit der gleichen Sicherheit und Gleichmäfsigkeit zu brennen wie die Wechselstromlichter.

Ich bemerke noch, dafs diese Eigenthümlichkeiten unabhängig sind von dem gewählten Systeme der dynamoelektrischen Maschine, wenn diese nur richtig gebaut und gut gearbeitet ist; denn es sind überhaupt nur drei Arten von Gleichstrommaschinen in Verbreitung gelangt, die Gramme'sche, die Brush'sche und die der Firma Siemens & Halske. Alle übrigen »Systeme« sind einfache Imitationen.

Bisher habe ich nur von den Eigenschaften der elektrischen Lichter und den Mitteln zu ihrer Untersuchung, nicht aber noch von den eigentlichen Lichtmessungen gesprochen. Es ist bekannt, dafs die Stärke der elektrischen Lichter in Vielfachem von sogenannten Normallichtern ausgedrückt wird. Es ist dazu allgemein zu bemerken, dafs diese Zahlen wohl brauchbar sind für den Vergleich neben einander, oder wenigstens unter gleichen Umständen brennender Beleuchtungssysteme oder elektrischer Lichter unter sich. Für Beurtheilung der Leuchtkraft im Allgemeinen dagegen sind sie nicht immer mafsgebend, denn der Lichteindruck, den eine Beleuchtung hervorbringt, hängt in hohem Mafse von Nebenumständen ab und besonders von Täuschungen, die in der Beschaffenheit unseres Auges ihren Grund haben und deren Erörterung hier zu weit führen würde.

Ein sprechendes Beispiel für den Umfang solcher Täuschungen bietet der Umstand, dafs

Digitized by Google

das Publikum im Allgemeinen so liebenswürdig ist, eine ungewohnt helle elektrische Beleuchtung, wie z. B. diejenige im Garten der verflossenen Hygiene-Ausstellung war, sofort als tageshell zu bezeichnen. Und doch würde ein Anzünden der Lichter beim hellen Tage die Bodenbeleuchtung vielleicht noch nicht um Tausendstel erhöht haben. Wenn also auch unsere hellste künstliche Beleuchtung eigentlich noch recht dunkel und bei wachsendem Luxus noch ein fast unendlicher Raum für Steigerung der künstlichen Helligkeit offen ist, so ist doch bereits zu erkennen, dafs das elektrische Bogenlicht uns so zu sagen die Augen geöffnet hat über diese relativ grofse Dunkelheit, in der wir uns allabendlich befinden, und die zu unseren sonstigen Lebenseinrichtungen in starkem Kontraste steht. Die sich daran anknüpfende grofse Bewegung kommt allen Beleuchtungsindustrien gleichmäfsig zu Gute, unter anderen auch dem elektrischen Glühlichte.

Es hat dieses eminente Vorzüge in anderer Hinsicht, aber an der Schaffung der eben bezeichneten Bewegung, welche dem Verlangen nach mehr Licht entspricht, hat es keinen Antheil. Denn wenn man, um hell zu machen, viele Lichter aufstecken mufs, so konnte man das schon früher sowohl mit dem Kerzen- als mit dem Gaslichte.

Zurückkommend auf Lichtmessungen kann ich als bekannt voraussetzen, dafs man, um solche zu machen, stets gleiche und gleichwinklige Beleuchtung zweier neben oder nahe bei einander liegender Flächen schafft, der einen durch das Normallicht oder die Lichteinheit, der anderen durch das zu messende Licht. Das Verhältnifs der Quadrate der Entfernungen der Lichtquellen ist dann der Intensität des zu messenden Lichtes gleich.

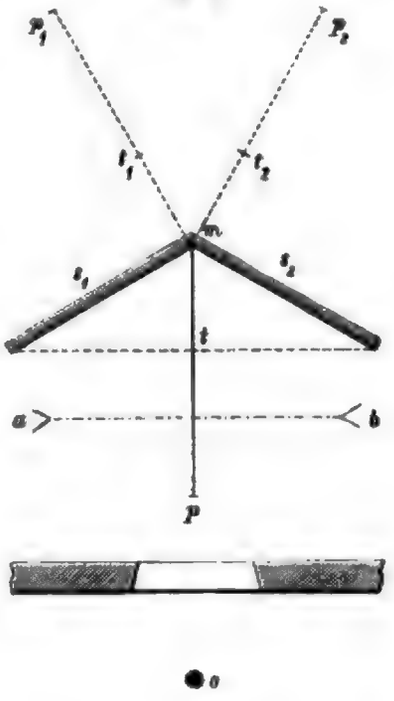
Das älteste Photometer scheint das von dem Engländer und bayerischen Grafen Rumford angegebene zu sein. Bei diesem und dem im Prinzip ungefähr gleichen von Foucault u. A. liegen die beleuchteten Flächen neben einander, bei dem Bunsen'schen dagegen sind es die beiden Seiten eines Papierschirmes, in welchem ein Fettfleck gemacht ist, dessen Verschwinden den Moment der beiderseitig gleichen Beleuchtung des Papierschirmes anzeigt.

Dieser Fettfleck ist eine wesentliche Unterstützung für die bei elektrischen Lichtmessungen, des Farbenunterschiedes wegen, recht schwierige Beobachtung. Unter den angeführten Photometern — von der Beschreibung des Werner Siemens'schen Selen-Photometers will ich hier absehen, da sie zu weit führen würde — gilt das Bunsen'sche darum auch mit Recht als das beste, aber es mufste erst so eingerichtet werden, dafs man beide Papierflächen, und zwar gleichzeitig sehen kann. Dies wurde bei der jetzt allgemein gebräuchlichen Form, ich weifs nicht von wem, mittels Anbringung zweier Spiegel erreicht (s_1, s_2, Fig. 5), durch welche man die beiden beleuchteten Papierflächen scheinbar in einem spitzen Winkel $p_1\ m\ p_2$ zu einander stehend erblickt. Dieselben erscheinen aber getrennt durch einen breiten Schatten oder vielmehr der Spiegelbilder ($t_1\ m\ t_2$) derjenigen Schatten ($m\ t$), welche die Spiegel selbst auf den Papierschirm beiderseitig werfen.

Dies ist ein Nachtheil; ich mufste bei Gelegenheit der Messungsversuche auf der internationalen Ausstellung in Paris mich überzeugen, dafs man an dem Foucault'schen Photometer schliefslich doch sicherer ablesen konnte, weil man bei diesem sonst nichts sah als die beleuchteten Flächen in dichter Berührung mit einander.

Bei der in Fig. 6 dargestellten neuen Anordnung ist dieser Uebelstand vermieden, indem

Fig. 5.



statt der beiden Spiegel hinter dem Papierschirm ein ziemlich flaches, gleichseitiges Prisma $n\ m\ l$ vor den Schirm gebracht ist, durch welches man die beiden Flächen mit dem Fettfleck unter dem Winkel $p_1\ m\ p_2$ und dicht aneinanderstrahlend erblickt.

Zu einer sicheren Lichtmessung gehören natürlich sichere Lichteinheiten, denn wo der Mafsstab nicht richtig ist, hört jede genaue Messung auf.

Leider ist es nun bei Lichtmessungen damit auch wieder recht schlecht bestellt.

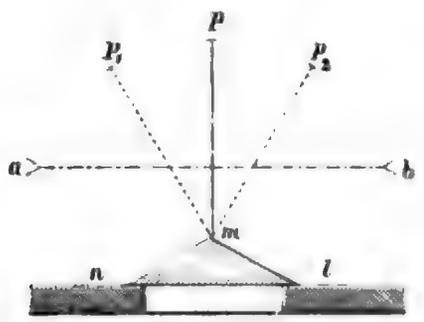
Wenn wir nun in die Beurtheilung der verschiedenen Lichteinheiten eintreten, und ich mir auch erlauben werde, Vorschläge zu ihrer Verbesserung zu machen, so mufs ich vorausschicken, dafs bei diesem Gegenstande verschiedene Fächer in Betracht kommen, welche dem Elektriker im Allgemeinen ferner liegen,

und dafs auch eine mehr als reichhaltige, und darum schwer zu überblickende Literatur vorliegt. Ich kann daher nur den thatsächlichen Stand der Frage hier kurz in Betracht ziehen, d. h. den heutigen Zustand der Normallichter, wie sie Demjenigen, der Lichtmessungen zu machen hat, thatsächlich zur Verfügung stehen. Am sichersten werden wir aber wohl dabei gehen, wenn wir an der Hand der Beschlüsse des bereits erwähnten Elektriker-Kongresses von 1881 die Frage untersuchen.

Laut des Protokolls der betreffenden Sitzungen kamen folgende Einheiten zur Sprache:

1. der Bec Carcel;
2. die Normalkerze;
3. die von Herrn Violle vorgeschlagene Einheit, nämlich die von einem Quadratcentimeter in Schmelzhitze gehaltenen Platins ausgestrahlte Lichtmenge; bezüglich derselben wurde schliefslich in einer Resolution die Meinung aus-

Fig. 6.



gesprochen, dafs sie wohl zu einer absoluten Einheit führen könnte, und der Wunsch, dafs die Versuche damit fortgesetzt werden möchten; ich weifs nicht, ob dies geschehen ist;

4. die von Draper und später in etwas anderer Form von dem seitdem verstorbenen Schwendler vorgeschlagene Einheit, nämlich ein Platinstreifen von bestimmten Dimensionen, durch einen konstanten Strom glühend gemacht. Heute, wo man durch die Glühlichtbeleuchtung gröfsere Erfahrung in diesem Vorgange hat, weifs man genau, dafs diese Einheit in vorgeschlagener Form gänzlich unzuverlässig wäre. Aber auch bezüglich der zeitgemäfsen Erweiterung dieses Vorschlages dahin, dafs eine Glühlampe als Einheit zu wählen sei, hat sich auch durch die seitherige Erfahrung nur bestätigt, was W. Siemens damals in der Sitzung anführte, nämlich dafs eine Glühlampe wohl zur Schaffung von konstanten Lichtquellen bei Messungen, nicht aber als Norm für eine Lichteinheit benutzbar sei. Die kleinsten Aenderungen in der Fadenstärke u. A. wirken zu empfindlich auf die Lichtintensität.

Wenn auch nicht siegreich, so doch wenigstens glimpflich gingen aus dem Kongresse nur hervor der erstgenannte Bec Carcel und die Normalkerze.

Es wurde die Resolution gefafst, dafs als sekundäre Lichteinheiten — d. h. also wohl solange man auf die Erfindung der primären oder absoluten noch warten müsse — die Carcel-Lampe, System der Gasverifikation der Herren Dumas und Regnault, oder auch eine äquivalente und mit derselben Sorgfalt benutzte andere Lampe zu empfehlen sei, dafs aber auch ebenso die Normalkerzen dazu dienen können, wenn man genügende Sorgfalt auf ihre Komposition, Form, Konstruktion und Verbrennung aufwendet.

Der in Frankreich gebräuchliche Bec Carcel ist der 23 mm im äufseren Durchmesser habende Rundbrenner der Carcel-Lampe, d. h. einer Lampe, in welcher das fette Oel durch ein Pumpwerk aus dem zugleich als Fufs der Lampe dienenden Behälter nach dem Dochte bis dicht unter die Flamme gebracht wird, von wo es, so weit es nicht verbrannt wird, wieder in den Fufs zurückfliefst. Der Konsum von Oel soll 40 g in der Stunde betragen. Die Dimensionen der Lampe sind genau vorgeschrieben, in der darüber verbreiteten Literatur aber sehr verschieden angegeben. Als Brennstoff ist gereinigtes Colza-Oel zu benutzen.

Die Normalkerze ist im Allgemeinen eine gewöhnliche Kerze, nur mit besonderer Sorgfalt in bestimmten Materialien, Gröfsen, Dochtdicken gearbeitet. Solcher Normalkerzen giebt es aber mehrere, nämlich:

Die englische Wallrath- (Spermaceti-) Kerze, die in Frankreich ausnahmsweise gebräuchliche Stearinkerze, genannt Bougie de l'Etoile, die Münchener Stearinkerze, die deutsche Vereinsparaffinkerze.

Betreffs der Bestimmungen, welche für die einzelnen Normallichter aufgestellt sind, mufs ich auf die betreffende Fachliteratur verweisen, doch möchte ich bemerken, dafs bei der grofsen Verwirrung, die überhaupt auf diesem ganzen Gebiete herrscht, wohl Niemand daran denkt, sich seine Normalkerze nach diesen Bestimmungen herzustellen oder auch nur auf alle Faktoren hin zu prüfen. Man verschafft sie sich eben vertrauensvoll von der Quelle, von welcher ihre Bestimmung ausgeht, am besten wohl durch gefällige Vermittelung der mit den Gasmessungen betrauten Fachleute. Die empfehlenswertheste Normalkerze dürfte die englische Spermaceti-Kerze sein.

Zur Beurtheilung des Werthes einer Lichteinheit hat man dieselbe in Bezug auf zwei Eigenschaften zu untersuchen: die Möglichkeit einer sicheren und nicht allzu schwierigen Reproduktion

Digitized by Google

und gleichmäfsige Leuchtkraft. Die erste, weitaus wichtigere Eigenschaft ist so zu verstehen, dafs man die Lichteinheit überall auf der ganzen Welt, so weit Lichtmessungen gemacht werden, auf ihre blofse Definition hin neu herstellen kann. Die letztere Eigenschaft, konstante Leuchtkraft, könnte als Vorbedingung für die erstere erscheinen, ist aber doch blos mehr eine Frage der Bequemlichkeit. Die Normalkerze z. B. bietet dieselbe nicht, denn die bei der englischen Kerze beispielsweise als normal angenommene Flammenhöhe von 45 mm tritt nur zeitweise ein oder mufs durch Putzen und sonstige richtige Behandlung des Dochtes herbeigeführt werden. Da man nun bei elektrischen und ähnlichen Lichtmessungen auch schon zu sehr an andere Momente gebunden ist, um das normale Brennen der Kerze abwarten oder erst künstlich herbeiführen zu können, so ist es üblich geworden, die Normalkerze nicht unmittelbar zu Lichtmessungen zu benutzen, sondern nach ihr zuerst die Leuchtkraft einer ruhig brennenden Flamme genau zu bestimmen und diese dann als Vergleichslicht bei den eigentlich beabsichtigten Messungen zu benutzen. Gasleute verwenden dazu eine sehr dünne und lang gestreckte Gasflamme, deren Länge genau konstant gehalten wird. Elektrische Lichtmessungen müssen aber oft an Orten gemacht werden, wo Gas ohne Weiteres nicht zu haben ist. Deshalb wird bei Siemens & Halske schon lange und mit recht guten Resultaten eine Petroleumflamme mit Rundbrenner als Vergleichslicht benutzt. Eine gut konstruirte Petroleumlampe brennt, wenn einige Zeit nach dem Anzünden verstrichen ist, recht gleichmäfsig. Kleine Schwankungen in der Lichtstärke zeigen sich durch Verkürzung oder Verlängerung der Flamme an. Hält man diese durch geringes Verstellen des Dochtes während der Dauer einer Messungsreihe auf gleicher Höhe, welche man nach einer eingeätzten Marke oder kleinen Skala an dem Zylinder einstellt, so erhält man unserer Erfahrung nach auf diese einfache Weise ein konstanteres Vergleichslicht als mit anderen komplizirten Einrichtungen.[1]) Zu bemerken ist noch, dafs die Flamme einer Petroleumlampe gleichmäfsiger brennt, wenn die Lampe nicht auf ihre gröfste Leuchtkraft beansprucht wird. In Fig. 7 ist ein Siemens & Halske'sches Photometer mit einer Petroleumlampe als Vergleichslicht und der vorbeschriebenen Anordnung mit Prismenablesung, Fig. 6, abgebildet. Im Kasten mit Löchern *K*, welcher bei der Messung des elektrischen Lichtes entfernt wird, wird die Normalkerze zugfrei untergebracht. Nach derselben wird die Petroleumflamme *P* bei Beginn und nach Schlufs der Messungen tarirt. Die Entfernung der Petroleumlampe vom Papierschirme wird durch Drehen an der Kurbel *m* eingestellt und an der Skala *s*, *s* abgelesen. Das ganze Photometer kann schräg gestellt werden, um auch Lichtstrahlen unter verschiedenen Neigungen messen zu können. Der Träger der Petroleumlampe ist in der Höhe der Flammenmitte so drehbar gelagert, dafs die Lampe bei Neigung des Apparates immer senkrecht bleibt. Es ist ferner die Anordnung getroffen, dafs das Photometer und zum Theil auch der Beobachter mit schwarzen Tüchern umhängbar ist, so dafs man es auch bei nicht voller Dunkelheit benutzen kann.

Was nun die Genauigkeit der Normalkerzen als Lichteinheit betrifft, so ist anzuführen, dafs die Feststellungen der Leuchtkraft einer Normalkerze, ausgedrückt in Bruchtheilen der Leuchtkraft einer anderen Normalkerze und ausgeführt von verschiedenen Beobachtern, um mehr als 20 % von einander abweichen, wenn man die herrschenden Verschiedenheiten in den Definitionen der richtigen Flammenhöhe oder des Konsumes an Brennstoff mit einschliefst. Aber auch wenn man mit der nämlichen oder mit gleichzeitig bezogenen Kerzen gleichmäfsig arbeitet, halte ich Fehler bis über 5 % nicht immer vermeidlich. Dabei ist, wie gesagt, von einer eigentlichen Reproduktion der Normalkerze selbst noch nicht einmal die Rede. Ein weiterer Grund zu den vielen Abweichungen liegt in der Verschiedenheit des Materials der Kerzen und vor Allem wohl des Dochtes, welcher bei der Normalkerze tief in die Flamme hineinreicht, mit verbrennt und je nach seiner Beschaffenheit die Flamme wesentlich beeinflufst.

Bezüglich des Bec Carcel und seiner Verwendung als internationale Lichteinheit kann ich meine Meinung nur dahin aussprechen, dafs ich denselben dazu für so ungeeignet halte, als es bei dem heutigen Standpunkte der Beleuchtungsindustrie nur möglich ist.

Man bedenke nur die Komplizirtheit der Lampe, die Schwierigkeit ihrer Behandlung und die Menge von Faktoren, welche auf die Leuchtkraft der Flamme einwirken: Es ist ein komplizirtes Räder- und Pumpwerk vorhanden, welches durch Kolbenhübe und nicht immer gleichmäfsig das Oel zum Docht emportreibt. Das Oel steigt hoch an diesem hinauf bis zur Flamme und kühlt dieselbe mehr oder weniger ab; der obere Theil des Dochtes dagegen ragt tief in die Flamme hinein, verkohlt sehr rasch und mufs oft abgeschnitten werden, wozu grofse Sorgfalt und Uebung gehört. Die Form und Stellung des verschiebbar angeordneten Glaszylinders ist von wesentlichstem Einflufs auf den Brennprozefs und die Helligkeit der Flamme.

Wenn dem entgegengehalten wird, dafs trotzdem in Paris gute Resultate mit der Carcel-Lampe erzielt werden, so ist zu bedenken, dafs man dies an Ort und Stelle, von wo die Licht-

[1]) In den neuerdings erschienenen eingehenden Abhandlungen »Vergleichende Versuche mit Normalkerzen« von Dr. H. Krüss, Journal für Gasbeleuchtung, XXVI. Jahrgang, No. 15 und 16, wird diese Erfahrung vollauf bestätigt (Seite 575).

Digitized by Google

Abbildung 1. Bauart PKV (Kunststoffmaschinen) mit Kolbenspritzaggregat und Schließeinheit mit Kniehebelsystem

Abbildung 2. Bauart PKV (Kunststoffmaschinen) mit Kolbenspritzaggregat und Schließeinheit mit Kniehebelsystem

Die Maschinen sind mit einer Schließkraft von 50 bis 1000 Mp ausgerüstet. Sie sind für Spritzdrücke bis 1500 kp/cm² und Spritzvolumen bis 1000 cm³ ausgelegt. Die Maschinen sind mit einer Schließkraft von 50 bis 1000 Mp ausgerüstet. Sie sind für Spritzdrücke bis 1500 kp/cm² und Spritzvolumen bis 1000 cm³ ausgelegt.

Voraussetzungen benutzt habe, aber nicht damit durchgedrungen sei, und dafs das Studium einer Petroleumflamme auch wünschenswerth sei wegen der mit dem Gebrauch einiger Petroleumsorten verbundenen Gefahren. Damit blieb die Sache abgethan. In dem englischen »Engineering«, in welcher Zeitschrift die ganze Photometrie in einer langen Reihenfolge sehr empfehlenswerther Artikel eingehend behandelt ist, fand ich ferner über diese Frage nur die kurze Notiz, dafs die Petroleumbrenner die Fehler der Gas- und der Colza-Oelbrenner in sich vereinigen.

Ich kann dieser Ansicht nicht beistimmen. Von den vielen Fehlerquellen des Bec Carcel ist die Petroleumlampe frei. Dieselbe braucht kein Pumpwerk zum Emporschaffen des Brennstoffes, indem das leichtflüssige Petroleum durch Kapillarwirkung von selbst an dem Docht emporsteigt. Der Docht selbst ragt nicht in die Flamme hinein, er verbrennt fast gar nicht und braucht nicht beschnitten, sondern nur durch Abwischen von den auf ihm sich sammelnden Kohlentheilchen gereinigt zu werden. Einzelne Typen von Petroleumlampen, hervorgegangen aus Weltfirmen in dieser Branche, sind allgemein über die ganze Erde verbreitet und auch wohl nach angegebenen Mafsen gleichmäfsig herstellbar, so dafs sie nicht ohne Weiteres wieder verloren gehen könnten.

Der stichhaltigste Einwand gegen eine Petroleum-Lichteinheit ist der, dafs das Petroleum kein chemisch definirbarer Stoff, sondern ein Gemenge ist, so dafs also seine Beschaffenheit, in der es für die Normale benutzt werden soll, sich nicht angeben läfst. Der gleiche Einwand läfst sich aber auch gegen die Brennstoffe sowohl der Normalkerzen als auch des Bec Carcel erheben.

Nachdem bei Siemens & Halske die Petroleum-Rundbrenner-Flamme schon seit Jahren als Vergleichslicht benutzt worden ist, und man sich dabei von ihrer grofsen Gleichmäfsigkeit überzeugt hatte, wurden neuerdings zur ungefähren Orientirung über die Frage, in wie weit mehrere Lampen genau gleicher Gröfse und Konstruktion und verschiedene Petroleumsorten gleich helle Flammen erzeugen, viele Versuche gemacht, unter denen ich den folgenden als mafsgebend hervorhebe.

Es wurden fünf Lampen benutzt, und zwar sogenannte Victoria-Rundbrenner mittlerer Gröfse von Stobwasser, auf nicht allzu hohen, runden Blechbehältern angebracht. Diese Brenner haben 18 mm äufseren Durchmesser und ein kleines Metalltischchen, das von der Flamme umspült wird, in der Mitte, dafür aber keine Einschnürung des Glascylinders oberhalb der Verengung.

Es wurden ferner drei Sorten gewöhnlichen Petroleums (nicht Astral- oder sogenanntes Kaiseröl) in verschiedenen Kaufläden Berlins beschafft. Die drei Sorten hatten allerdings den gleichen niedrigsten Siedepunkt, 122° C, und das gleiche spezifische Gewicht 0,80 bei 18° C. Diese Uebereinstimmung scheint durch die gesetzlichen Bestimmungen über den Petroleumvertrieb hervorgerufen. Dagegen zeigten bei vorgenommener fraktionirter Destillation die drei Sorten Petroleum eine recht verschiedene Zusammensetzung.

Jede der fünf Lampen wurde nun in einer Versuchsreihe mit jeder der drei Petroleumsorten gebrannt und jedesmal durch Einstellen ihres Dochtes und Beobachtung im Photometer auf die Helligkeit einer sechsten während des ganzen Versuches als Vergleichsflamme dienenden Petroleumlampe, welche auf 10 Normalkerzen tarirt war, gebracht. Die Brenndauer von 1 g Petroleum bei dieser Leuchtkraft wurde durch eine genügend feine Waage festgestellt. Unter den 30 Messungen mit den einzelnen Lampen und den verschiedenen Petroleumsorten betrug diese Brenndauer im Maximum 230 Sekunden, im Minimum 210 Sekunden, die Maximalverschiedenheit also etwa 9 %, während die übrigen Messungen zwischen diesen Zahlen sich bewegten, ohne dafs man gerade eine bestimmte Verschiedenheit bei einer speziellen Lampe oder einer Petroleumsorte hätte konstatiren können. Die Verbrauchszeiten betrugen für die fünf Lampen im Mittel je 125,3, 125,7, 123,9, 123,7, 126,3 und für die drei Petroleumsorten im Mittel je 126,0, 123,6, 125,3 Sekunden.

Bei einem anderen Versuche wurde der Petroleumverbrauch durch Regulirung der Flammenhöhe bei allen Lampen auf 0,5 g pro Minute gebracht. Die Leuchtkraft betrug dabei im Maximum 1,12, im Minimum 1,09 der Vergleichsflamme oder das Zehnfache in Normalkerzen. Die etwas gröfsere Differenz erklärt sich aus der ungenaueren Beobachtung, wie sie mit den zur Verfügung stehenden Instrumenten in diesem Falle nur möglich war.

Wer mit photometrischen Vergleichsmessungen genügend vertraut ist, um über erreichbare Genauigkeiten bei den einzelnen Beobachtungen keine Illusionen zu hegen, der wird in obigen Versuchen die Bestätigung finden, dafs die Möglichkeit, durch die Einführung einer Petroleumlichteinheit eine Verbesserung der Lichtnormalen herbeizuführen, nicht ausgeschlossen ist. Jedenfalls würde dieselbe, wie meiner Ansicht nach von vornherein anzunehmen war, obgleich es bisher geleugnet wurde, den Bec Carcel bei Weitem übertreffen.

Andererseits glaube ich, dafs die Einführung einer neuen Lichteinheit, auch wenn sie sich — wie jedenfalls zu empfehlen wäre — ihrer Gröfse nach an eine vorhandene anschlösse, zunächst die Verwirrung auf diesem Gebiete vermehren würde. Es wäre ein solches Vorgehen darum nur dann gerechtfertigt, wenn die

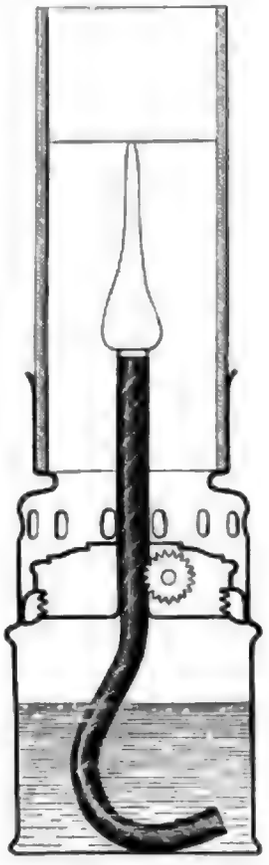
Digitized by Google

neue Einheit den gröfsten Vorzug der Normalkerze, nämlich gröfstmögliche Einfachheit, besitzen würde, dabei aber von den ein zulässiges Mafs allerdings überschreitenden Fehlern der Normalkerze frei wäre.

Eine Verbesserung der Normalflamme kann darum nur gesucht werden durch Benutzung der allereinfachsten Mittel und Hervorbringung der Flamme unter dem Einflusse von möglichst wenigen Faktoren, von denen jeder einzelne konstant ist und bei Reproduktionen in genau vorgeschriebener Weise wiederhergestellt werden kann.

Sucht man, von diesen Voraussetzungen ausgehend, nach der denkbar einfachsten Lampe, so bietet sich dieselbe in den kleinen Benzinlämpchen, etwa wie Fig. 8 sie darstellt, welche (ohne den Glaszylinder) im Handel vorkommen.

Fig. 8.



Um ein vorläufiges Urtheil zu gewinnen, ob mittels solcher Lämpchen eine stets gleich helle Flamme zu erzielen sei, wurde in folgender Weise vorgegangen:

Nachdem sich schon früher herausgestellt hatte, dafs solche Lämpchen, zunächst mit käuflichem Benzin gespeist, ungemein ruhig brennen und, ohne berührt zu werden, lange Zeit die gleiche Leuchtkraft behalten, wurde die letztere auf die einer Normalkerze gebracht. Es war dazu eine Erweiterung des Dochtröhrchens — welches bei den käuflichen Lämpchen 5 mm lichte Weite hatte — nothwendig, und wurden vier Lämpchen 1, 2, 3, 4 mit genau gleichem inneren Durchmesser des Dochtröhrchens — 6,3 mm — hergestellt. Um das obere Dochtende beim Brennen der Lämpchen möglichst in die Röhre zurückziehen zu können, mufsten die Röhrchen erst dünnwandig — d. h. die Wärme schlechter ableitend — gemacht werden, was zunächst ohne besondere Genauigkeit mit der Feile bewirkt wurde. Um bei den Messungen jede Zugluft von der Flamme abzuhalten, wurde ein weiter, dünnwandiger Glaszylinder aus weifsem Glase darübergesetzt, an welchem auch die Marke für die Flammenhöhe in Form einer ringsherum eingeätzten Linie angebracht wurde.

Es wurden ferner in drei verschiedenen Kaufläden Berlins drei Benzinsorten (*a*, *b*, *c*) gekauft und durch fraktionirte Destillation von Proben derselben festgestellt, dafs sie in ihrer quantitativen Zusammensetzung verschiedenartig waren. Es wurde dann an einem Lämpchen und mit einer Benzinsorte unter Verstellung des Dochtes ausprobirt, dafs die Leuchtkraft seiner Flamme bei einer Höhe von 37 mm der einer Normalkerze am nächsten kam. Daraufhin wurden zwei Versuchsreihen gemacht: bei der ersten wurden die vier Lämpchen nach einander mit der gleichen Benzinsorte (*a*) gebrannt, bei der zweiten ein Lämpchen (1) mit den drei Benzinsorten *a*, *b*, *c* nach einander. Die Dochte waren stets neu. Jede Flamme wurde an der Marke des nämlichen Glaszylinders auf die genau gleiche Höhe von 37 mm eingestellt und dann photometrirt, wobei wiederum eine genau tarirte und sehr gleichmäfsig brennende Petroleumflamme als Vergleichslicht diente. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Lampe	Benzinsorte	Flammenhöhe mm	Lichtstärke in Normalkerzen
1	*a*	37	0,99
2	*a*	37	0,99
3	*a*	37	0,97
4	*a*	37	0,97.
1	*a*	37	0,99
1	*b*	37	0,99
1	*c*	37	0,01.

Obwohl diese Zahlen, besonders in Anbetracht der Verschiedenartigkeit des verwendeten Brennstoffes, eine kaum zu erwartende Uebereinstimmung zeigen, so wäre es doch voreilig, wenn man aus denselben einen endgültigen Schlufs auf die Brauchbarkeit solcher Lämpchen zur Feststellung einer Lichteinheit ziehen wollte. Hierzu ist noch eine Reihe von Versuchen nothwendig.

Aller Voraussicht nach dürfte sich dabei herausstellen, dafs trotz der ziemlichen Uebereinstimmung obiger Zahlen die Verwendung von Benzin, welches bekanntlich ein undefinirbares Gemenge von Kohlenwasserstoffen ist, nicht als Brennstoff vorzuschreiben wäre. Es ist zu versuchen, ob einer und welcher der zahlreichen Kohlenwasserstoffe oder Kohlenwasserstoffverbindungen, die als chemisch definirbare Körper rein darstellbar sind, in Lämpchen von gleicher Einfachheit brennen.

Es sind durch bei Siemens & Halske weiterhin angestellte Versuche bereits bestimmte Gesichtspunkte darüber gewonnen, doch behalten wir uns deren Veröffentlichung vor, bis sie einigermafsen zu einem Abschlusse gelangt sind. Es sei nur bemerkt, dafs solche Körper, welche mit rufsender Flamme in den Lämpchen brennen, wie es z. B. Benzol und andere thun, auszuschliefsen sein dürften. Denn die Anwendung

Digitized by Google

eines Glaszylinders, welcher, wie bei allen sonstigen Lampen, durch geeignete Luftzuführung das Rufsen der Flamme beseitigt, wäre nicht zu empfehlen, da sie die Flamme wesentlich beeinflussen und neue, schwer bestimmbare Faktoren und Unsicherheiten mit sich brächten. Dagegen dürfte die Anwendung des bereits erwähnten Glaszylinders, welcher so weit ist, dafs er die Flamme nicht oder nur verschwindend wenig beeinflufst, von vornherein rathsam sein, lediglich in der Absicht, jede Zugluft von der Flamme fernzuhalten. Denn gar manche Lichtmessung scheitert jetzt daran, dafs die Normalkerze des unvermeidlichen Zuges wegen nicht zum ruhigen Brennen zu bringen ist.

Abgesehen von der Wahl eines in genügendem Grade oder absolut gleichmäfsig herstellbaren Brennstoffes müfsten die noch anzustellenden Versuche schiefslich zur Feststellung derjenigen Dimensionen der Lampe führen, welche die gröfste Gleichmäfsigkeit der Leuchtkraft der Flamme, womöglich bei der Stärke einer heutigen Normalkerze, herbeiführen. Es läfst sich aber voraussehen, dafs, wenn dies überhaupt gelingt, solche Dimensionen oder Gewichte nur sehr wenige und diese leicht überall und jederzeit herstellbar sein werden.

Die bei der Normalkerze auftretenden Ungleichheiten und so sehr lästigen Lichtschwankungen, welche durch die Ungleichheit des Kerzenmaterials und besonders durch den bald lang, bald kurz in die Flamme hineinragenden und mitverbrennenden Docht erzeugt werden und eine genaue Messung fast illusorisch machen, würden bei dem kleinen Normallämpchen vermieden, denn sein Docht steht unterhalb der Rohrmündung oder verkohlt jedenfalls nur sehr wenig.

Schliefslich erlaube ich mir die Bemerkung, dafs ich die zuletzt gemachten Mittheilungen nur als vorläufige aufzufassen bitte, und dafs ein Vortrag, wie mein heutiger, in welchem ich ohnedem schon sehr Vielerlei berühren und den ich übrigens auch etwas früher halten mufste, als ich gewünscht hätte, auch wohl nicht die geeignete Form ist zur eingehenden Besprechung eines so tiefgreifenden Vorschlages, wie der einer neuen Lichteinheit sein würde. Ich werde mir daher erlauben, voraussichtlich bei anderer Gelegenheit wieder auf denselben zurückzukommen.

ABHANDLUNGEN.

Einjährige Erdstrombeobachtungen.

Von J. LUDEWIG, Geheimer Ober-Postrath.

(Schlufs von Seite 404.)

Obschon auch die auf den hergestellten Versuchsschleifen gewonnenen Erfahrungen noch nicht genügen, um zu einem abschliefsenden Urtheil zu gelangen, da namentlich die Beobachtung der unterirdischen Parallelschleife während starker erdmagnetischer Störungen und die einer ähnlichen, aus oberirdischen Leitungen gebildeten Schleife überhaupt noch aussteht, so lassen sich doch schon jetzt einige begründete Folgerungen ziehen. Dafs unterirdische Leitungen, welche in sich und ohne Einschiebung von Erdplatten zu einem Stromkreise von nicht paralleler Hin- und Rückleitung verbunden werden, dem Einflufs elektrischer Bewegungen im Erdinnern nicht entzogen sind, ist nicht auffällig, weil die aufserhalb der Leitung sich vollziehenden elektrischen Vorgänge durch die isolirende Hülle hindurch induktorisch auf die Leitungsader einwirken und durch Störung des neutralen Zustandes an einem Punkte oder auch an mehreren in der Leitung elektrische Bewegungen hervorrufen müssen, welche sich an den eingeschalteten Instrumenten als galvanische Ströme zu erkennen geben. Stromlos kann die Leitung nur bei elektrischer Ruhe aufserhalb der isolirenden Hülle und in dem nicht wahrscheinlichen Falle bleiben, dafs der Stromkreis an verschiedenen Punkten in der Art induktorisch angegriffen wird, dafs die Einzelwirkungen sich gegenseitig völlig kompensiren.

Weniger leicht ist es zu erklären, dafs auch in einer gewissen, nicht unbeträchtlichen Entfernung von der Erdoberfläche ausgespannte oberirdische Leitungen unter ähnlichen Verhältnissen nicht unberührt bleiben. Ob hier etwa elektrische Vertheilungen mitwirken, welche sich trotz der eingeschobenen Isolatoren aus dem Erdinnern durch die Tragstangen und die Isolatoren auf den metallischen Leiter fortpflanzen, ob eine blos induktorische Wirkung trotz des Abstandes des Leiters von der Erdoberfläche vorliegt, oder ob die Luft an den elektrischen Vorgängen in der Erde theilnimmt und leitend wirkt, dies Alles läfst sich aus den bisherigen Beobachtungen weder bejahen, noch auch verneinen; dagegen sprechen die Erscheinungen für die Annahme, dafs bei metallisch fortlaufenden Stromkreisen, welche einen gewissen Flächenraum umschliefsen, die Erdströme auf oberirdische Leitungen nicht schwächer, sondern eher mit gröfserer Intensität einwirken, als auf unterirdische, während bei Stromkreisen mit Einzelleitungen und Erdplatten, wie schon früher angeführt, nicht selten das umgekehrte Verhältnifs obzuwalten scheint.

Unter den angegebenen Umständen läfst sich hoffen, dafs der Telegraphenbetrieb sich künftig auch während erdmagnetischer Sturmperioden da aufrecht erhalten lassen wird, wo es möglich ist, bei unterirdischen Leitungen Adern desselben Stranges zu Hin- und Rückleitungen zu verbinden; ob oberirdische, an derselben Stangenreihe ausgespannte Leitungen u. U. dieselben Erleichterungen bieten werden, ist noch nicht zu behaupten; für Schleifleitungen, welche sich aus

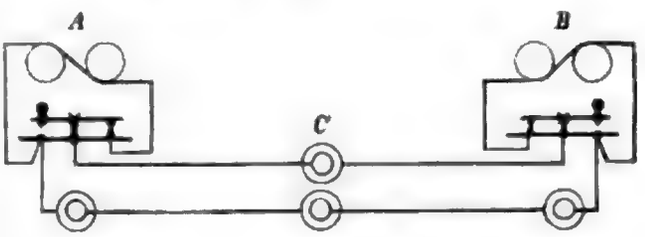
Digitized by Google

oberirdischen oder unterirdischen Einzelleitungen auf verschiedenen Wegen zusammensetzen, ist ein ähnlicher Erfolg sehr zweifelhaft, wenn es sich um einigermafsen intensive Vorgänge handeln wird. Die Verschiedenheit des Verhaltens der verschiedenartig hergestellten metallischen Stromkreise macht es auch erklärlich, dafs die Nachrichten über ähnliche Manipulationen bei früheren Erdstromstörungen sich vielfach widersprechen und theilweise vollendetste Erfolge, theilweise völliges Mifslingen melden.

Systematisch betriebene Versuche in dem angegebenen Sinne sind auch auf den Reichstelegraphenlinien noch nicht angestellt worden, weil seit längerer Zeit erhebliche Erdstromstörungen hier nicht vorgekommen sind. Die Reichs-Telegraphenverwaltung hat jedoch schon Ende vorigen Jahres nach den Oktober- und Novemberstürmen Anordnung getroffen, dafs die Betriebsstellen eintretenden Falles sofort den Versuch machen, den Telegraphenbetrieb in der angegebenen Weise unter Ausschaltung der Erdplatten aufrecht zu erhalten. Es wird hierbei nicht zu übersehen sein, dafs bei diesem Versuche selbstverständlich alle Uebertragungen ausgeschaltet werden müssen, was um so weniger vortheilhaft ist, weil sich im gegebenen Momente die zu überwindenden Leitungswiderstände in Folge des Verzichts auf die Benutzung der Erde als Rückleitung nicht unwesentlich erhöhen werden. Es wird deshalb zweckmäfsig sein, statt der Uebertragungsvorrichtungen bei den Zwischenanstalten die Batterien beiderseits mit den durchgehenden Leitungen zu verbinden, wodurch sich für die Endanstalten *A* und *B* mit der Uebertragungsanstalt *C* bei Morse-Betrieb das folgende Stromschema herstellen wird.

Für den Hughes-Betrieb wird sich die Einrichtung ebenso einfach gestalten; ob sie den gewünschten Erfolg hier und dort dauernd herbeiführen wird, kann nur die Erfahrung entscheiden. Es sind dabei die aus der Zunahme des unterirdischen Stromkreises erwachsenden Schwierigkeiten nicht zu unterschätzen, und es wird am Ende sowohl bei Hughes- als bei Morse-Betrieb zu leichterem Gelingen führen, wenn die Stromkreise bei den Uebertragungsanstalten geschlossen werden, so dafs diese den Verkehr von einem Stromkreis zum anderen eventuell zu vermitteln haben.

Bei dem nicht im Voraus zu bestimmenden Eintritt gröfserer erdmagnetischer Störungen wird es häufig vorkommen, dafs die mit den fortlaufenden Erdstrombeobachtungen beauftragten Stellen nicht rechtzeitig in Thätigkeit treten können, und wenn dies wirklich doch der Fall sein sollte, dann werden die zu diesen regelmäfsigen Beobachtungen verwendeten empfindlichen Spiegelinstrumente in der Regel nicht geeignet sein, um die starken Ströme zu bestimmen, weil die Fadenschatten hierbei weit über die Skalen hinauszugleiten pflegen. Aufserdem ist aber auch die Anzahl der Beobachtungsorte zu gering, um bei dem weiten Verbreitungsgebiet auch nur annähernd ein Bild von dem Verlaufe solcher Vorgänge gewähren zu können. Um trotzdem auch bei solchen aufsergewöhnlichen, bisher überall nur gelegentlich und ziemlich systemlos verfolgten Vorkommnissen den Versuch zu machen, brauchbares Material für die Erforschung derselben zu schaffen, hat die Reichs-Telegraphenverwaltung aufserdem noch eine gröfsere Anzahl geeigneter Telegraphenanstalten im Voraus bestimmt und beauftragt, die Einwirkung der Erdströme auf die Magnetnadeln der in wirklich korrespondenzunfähig gewordenen Arbeitsstromleitungen eingeschalteten Galvanoskope systematisch zu beobachten. Die Beobachtungen und Aufzeichnungen sollen nicht nur an den beiden Enden jeder Leitung, sondern thunlichst auch bei eingeschalteten Zwischenanstalten in Zeiträumen von je 30 Sekunden bewirkt und nach Ablauf jeder Beobachtungsperiode alle Galvanoskope, welche



an derselben Leitung verwendet worden sind, mittels Batterien von verschiedener Stärke auf ihre Empfindlichkeit gemeinsam geprüft und verglichen werden. Wo es angeht, werden gleichgerichtete ober- und unterirdische Leitungen nebeneinander den Beobachtungen unterworfen werden. Bei der Einfachheit der hierbei zur Verfügung stehenden Instrumente werden sehr genaue Ermittelungen bezüglich der vorgekommenen Stromstärken nicht erwartet werden können; jedenfalls aber werden die Beobachtungen, wo sie stattgefunden haben, ausreichen, um die Richtung der Ströme sowie den Wechsel derselben genau zu ermitteln, und auch um ein annäherndes Bild über die vorgekommenen Stromintensitäten zu gewinnen. Die gröfsere Zahl der Beobachtungsstellen und ihre zerstreute Lage im ganzen Reichs-Telegraphengebiet läfst aber auch gewisse Aufschlüsse über das Verbreitungsgebiet, sowie den Verlauf der Vorgänge erhoffen.

Was die fortlaufenden Beobachtungen an einfachen Telegraphenleitungen mit eingeschalteten Erdplatten betrifft, so haben dieselben im Allgemeinen ähnliche Resultate und Kurven ergeben, wie sie bereits in den vorjährigen November- und Dezember-Heften dieser Zeitschrift skizzirt worden sind. Die Kurven haben auf jeder Linie ihren besonderen Charakter, nur

Digitized by Google

diejenigen von den beiden Leitungen Berlin—Dresden und Berlin—Halle a. S. zeigen durchweg ein ähnliches Verhalten.

Abgesehen von den beiden Störungstagen am 15. Oktober und 15. November 1882, welche im Dezember-Hefte bereits besprochen worden sind, bewahren die Kurven der oberirdischen und der unterirdischen Leitung Berlin—Hamburg den sanftesten und regelmäfsigsten Verlauf und deuten fast immer einen schwachen positiven Strom in der Richtung von Berlin nach Hamburg an. Zwischen 6 und 7 Uhr sinkt die Stromstärke häufig auf ein Minimum, das sich an einzelnen Tagen aber auch nur allmählich bis zu völligem Stromwechsel steigert; doch bleiben die Kurven an manchen Tagen auch der Nulllinie in schwachem Abstande nahezu parallel. Am 15. Mai zeigt sich in der oberirdischen Leitung der gewöhnliche positive Strom (Maximum 5 Uhr 15 Minuten bis 5 Uhr 30 Minuten mit + 0,80; Minimum 6 Uhr 17 Minuten bis 6 Uhr 38 Minuten bis — 0,26), während die unterirdische Leitung nahezu stromlos bleibt, wogegen sich am 15. Juli in der oberirdischen Leitung ein ziemlich starker positiver Strom von 3 bis 4 Zinkkupferelementen mit heftigen Schwankungen innerhalb dieser Grenzen und selbst bis 0,60 zeigt, während die Kurve von der unterirdischen Leitung hierbei einen äufserst gleichmäfsigen Verlauf bewahrt, indem sie während der Beobachtungszeit ganz allmählich und ohne wesentliche Schwankungen von 0,58 bis 0,22 abnimmt.

In der Regel, und namentlich wenn sie irgend eine charakteristische Form annehmen, bilden die Berlin—Hamburger Kurven einen auffallenden Gegensatz zu den auf der Linie Berlin—Thorn gewonnenen. Hier herrscht, jedoch nicht ohne vielfältige Erreichung der Nulllinie und Umkehr des Stromes (wodurch sich immer wieder die bereits 1882 auf Seite 468 angegebenen Strombilder mehr oder weniger modifizirt reproduziren), im Allgemeinen auch ein positiver Strom in der Richtung von Berlin nach Thorn; dieser aber nimmt fast immer ab, wenn der Berlin—Hamburger wächst, und er wird zu Null oder negativ, wenn der andere sein Maximum erreicht. Sehr auffallend ist die gegensätzliche Uebereinstimmung am 1. Dezember 1882, am 1. Februar, 1. und 15. März, 1. April, 1. Juni, 1. Juli (hier bei ziemlich lebhaften Bewegungen) und am 1. August 1883 zu erkennen. Am 1. Juni liefert die oberirdische Leitung Berlin—Hamburg nahezu die Umkehr der Berlin—Thorner Kurve, und selbst an den Störungstagen im Oktober und November v. J. ist die Gegensätzlichkeit der beiderseitigen Kurven unverkennbar. Durchgängig wird in den scharf hervortretenden Spitzen nahezu völlige Gleichzeitigkeit beobachtet, obwohl hin und wieder sich auch Zeitdifferenzen von 30 bis 60 Sekunden bemerkbar machen.

Für die Leitung Berlin—Halle läfst sich die Beständigkeit der Stromesrichtung nicht in der Regelmäfsigkeit, wie in der Leitung Berlin—Hamburg, erkennen. Der Strom ist in der Richtung von Berlin nach Halle vorherrschend

positiv: am 1. November, 2. Januar (sehr schwach), 1. Februar;

wechselnd: am 15. Oktober, 15. November, 1. Dezember, 15. Februar, 1. und 15. März, 1. und 15. April, 1. Juni, 1. Juli (mit starken Ausladungen), 15. Juli und 15. August;

negativ: am 15. Juni und 1. August;

nahezu Null (wechselnd): am 15. Dezember, 15. Juni, 1. und 15. September.

Die Kurve des Störungstages am 15. November 1882 stimmt in Bezug auf Anwachsen und Abnahme der Stärke des Stromes ungefähr mit der gleichzeitigen Berlin—Thorner Kurve überein, doch sind die hervorragenden Spitzen Berlin—Halle zum gröfsten Theil einige Minuten früher, als diejenigen der Leitung Berlin—Thorn; ähnlich für den 15. Oktober, wo jedoch für die Zeit des Maximums des positiven Stromes Berlin—Thorn von 5 Uhr 30 M. bis 6 Uhr 16 M. für Berlin—Halle grofse Unruhe und mehrfacher Stromwechsel beobachtet wird.

Die Leitung Berlin—Dresden ist nicht an allen Terminstagen beobachtet worden. Am 1. Dezember, 1. und 15. Februar, 15. März, 1. und 15. April, 1. Mai, 1. und 15. Juni, 1. Juli (bei starken Ablenkungen), 1. August und 1. September sind die Kurven bezüglich der Stromesrichtung (von Berlin nach Dresden) und der Form sehr nahe übereinstimmend mit den Kurven Berlin—Halle. Die regelmäfsig beobachteten Stromstärken und selbst die an den beiden Störungstagen, 15. Oktober und 15. November, beobachteten sind im Allgemeinen auch hier nicht stark genug, um eine wesentliche Störung des Telegraphenbetriebes zu veranlassen; an den letztgenannten Tagen erreichen sie auch nur selten die Stärke von 2,0 und steigen nur bis 2,80, während sie an den übrigen Tagen meistens wesentlich unter 1,0 zurückbleiben. Dagegen wurden aus Anlafs eingetretener Betriebsstörungen am 20. November in der Zeit von 1 Uhr 22 M. bis 2 Uhr 30 M. Nachmittags auf einer Leitung Berlin—Dresden Beobachtungen angestellt, bei welchen sich (Richtung Berlin—Dresden) unter einem Widerstand von 1200 S. E. folgende Maxima und Minima fanden:

1 Uhr 24 M.	— 10,4	
1 · 30 ·	— 16,8	
1 · 43 ·	— 14,3	
1 · 48 ·	— 2,55	
1 · 27 ·	— 1,0	
1 Uhr 39 M.	+ 4,45	
1 · 45½ ·	+ 1,10	
1 · 52½ ·	+ 8,30	
1 · 57 ·	— 9,55	
2 · 10 ·	— 12,50	
2 Uhr 24 M.	— 2,27	
2 · 1 und 2 ·	+ 5,80	(2 scharfe Spitzen)
2 · 15½ M.	+ 3,80	
2 · 30 ·	+ 6,20.	

Digitized by Google

Es ergaben sich mithin in ganz kurzen Zeiträumen Differenzen in der Stromstärke bis zu 25,1, und es ist leicht einzusehen, dafs der Telegraphenbetrieb bei solchen, aller Berechnung entzogenen Einwirkungen von aufsen die erheblichsten Störungen erfahren und zeitweise gänzlich unmöglich werden mufs.

Sehr interessant ist eine Vergleichung der für die erwähnte Beobachtungszeit nach den Beobachtungen konstruirten Erdstromkurven mit den im Observatorium zu Wilhelmshaven photographisch gewonnenen Kurven der Deklination der Magnetnadel, deren Einsicht der Verfasser der Liebenswürdigkeit des Direktors der hiesigen Sternwarte Herrn Prof. Dr. Förster verdankt. Die Deklinationskurven zeigen in der gleichen Zeit eine ganz ähnliche Form, wie die Stromkurven mit weit ausladenden Spitzen, und selbst die vorkommenden Doppelspitzen scheinen beiderseits in Uebereinstimmung zu stehen; namentlich fällt die Konkordanz auf für die Zeit von 1 Uhr 45½ M. bis 1 Uhr 48 M., wo die Stromkurve

um	1	Uhr	45½	M.	den	Werth	+	1,10
-	1	-	46	-	-	-	—	1
-	1	-	46½	-	-	-	—	0,40
-	1	-	47	-	-	-	—	0,95
-	1	-	47½	-	-	-	—	0,55
-	1	-	48	-	-	-	—	2,55

erreicht. Trägt man sich die Kurve graphisch auf, dann erhält man eine ganz ähnliche Zeichnung, wie sie die photographische Deklinationskurve aufweist, letztere ist jedoch der Zeit nach anscheinend um etwas weniges hinter der Stromkurve zurück, so dafs die Bewegung Berlin—Dresden sich früher gezeigt hat, als die zu Wilhelmshaven.

Diese Beobachtung würde einigermafsen eine von Lamont in seiner Monographie: der Erdstrom und der Zusammenhang desselben mit dem Magnetismus der Erde, 1862, S. 5 aufgestellte Behauptung bestätigen. Es heifst dort: »Hat man zwei (Telegraphen-) Linien, die eine im magnetischen Meridian, die andere senkrecht darauf, und vergleicht man die momentanen Bewegungen der (in die Leitungen eingeschalteten) Galvanometer mit jenen der magnetischen Instrumente, so findet man, dafs die Deklination mit ersterer, die Horizontalintensität mit letzterer Linie genau korrespondirt, und eine Zunahme der Deklination einem Erdstrome von Nord nach Süd, eine Zunahme der Intensität einem Erdstrome von Ost nach West entspricht«.

Die aus dieser Angabe von Lamont gefolgerte Deutung, »dafs derselbe Erdstrom, der in den Drahtleitungen sich manifestirt, die momentanen magnetischen Variationen erzeugt«, wird heute insofern nirgends mehr bezweifelt, als der Zusammenhang der Erdströme mit den magnetischen Variationen allgemein angenommen wird; dagegen lassen die hier besprochenen Beobachtungen die Uebereinstimmung südnördlicher Ströme mit der Deklination, westöstlicher Ströme mit der Horizontalintensität nicht überall erkennen. Ueberhaupt läfst die Richtung vereinzelter Telegraphenlinien, in welchen Erdströme beobachtet werden, kaum einen sicheren Schlufs auf die Richtung der Vorgänge im Erdinnern zu. Wird irgendwo eine Erdplatte durch elektrische Vorgänge in der Erde affizirt, so mufs sich diese Veränderung des elektrischen Potenzials sowohl in einer in der Richtung des Meridians, als auch in einer parallel dem Aequator ausgespannten und am anderen Ende mit Erde verbundenen Leitung manifestiren, mag nun die Veränderung in der Erde sich in südnördlicher oder westöstlicher Richtung vollziehen, und es brauchen hierbei die entfernten Erdplatten auch gar nicht einmal direkt und anders als mittels der Verbindungsleitung in Mitleidenschaft gezogen worden zu sein. Vergleichungen der magnetischen Kurven mit den gleichzeitigen Erdstromkurven liefern dementsprechend auch nicht durchweg eine Bestätigung des angeführten Satzes, sie lassen vielmehr zum Theil auf eine völlige Umkehr desselben schliefsen, wie beispielsweise am 1. Juli, wo die Deklinationskurve recht auffallend mit der nahezu westöstlichen Erdstromkurve Berlin—Thorn übereinzustimmen scheint.

Keinenfalls genügen die bisherigen Beobachtungen und Vergleichungen, um schon jetzt in dieser oder in einer anderen Richtung definitive Schlüsse zu ziehen und ein abschliefsendes Urtheil zu fällen. Es wird dazu noch die Sammlung viel umfassenderen Materials erforderlich sein, und voraussichtlich werden sich fortlaufende Registrirungen, welche von der Reichs-Telegraphenverwaltung zwar auch schon jetzt, wegen der noch immer verzögerten Anlieferung der Apparate jedoch noch nicht in dem geplanten Umfang auf einigen verfügbaren Leitungen zur Ausführung gebracht werden, als sehr förderlich erweisen, und zwar um so förderlicher, als die bisherigen Erdstrombeobachtungsperioden von 5 bis 7 Uhr Vorm. keineswegs in die Zeiten der stärksten Magnetbewegungen, sondern fast durchweg in Abschnitte sehr ruhigen Verhaltens der Magnete gefallen sind. Charakteristische Uebereinstimmungen oder Verschiedenheiten werden sich am leichtesten bei stark ausladenden Kurven herausfinden und vergleichen, später vielleicht auch deuten lassen, wie dies schon die oben angeführten Daten für die Sturmperiode am 20. November 1882 wahrscheinlich machen.

In der unterirdischen Leitung Frankfurt a. M.—Strafsburg macht sich nach den vorliegenden Aufzeichnungen, abgesehen von den im Oktober und November stattgehabten Nordlichtstörungen, vorwiegend ein positiver Strom in der Richtung von Strafsburg nach Frankfurt a. M. geltend,

obschon auch hier verschiedene Umkehrungen des Stromes beobachtet werden. In den meisten Fällen sind die beiderseits vermerkten Ausschläge gleichzeitig und ziemlich gleichwerthig, aber es kommen doch auch mannigfache Verzögerungen in den scharfen Spitzen der Kurven bald in Frankfurt, bald in Strafsburg vor.

Auffallend sind die Ergebnisse vom 1. Dezember, 15. Mai, 1. und 15. Juni sowie vom 1. und 15. September, insofern sich hier für Strafsburg zeitweise sehr viel stärkere Ausschläge ergeben als für Frankfurt a. M., während am 1. und 15. August die Kurven von Frankfurt a. M. bemerklich stärker ausladen, als diejenigen von Strafsburg. Am auffallendsten sind aber die Ergebnisse der Beobachtungen vom 1. Juli, nach welchen von 5 Uhr 12 M. ab bis zum Ende der Beobachtungszeit völlig gleichgerichtete Ströme von nicht sehr verschiedener Stärke in der Richtung aus der Leitung nach den beiderseitigen Erdplatten stattgefunden haben. Die Stromrichtung wechselt dabei mehrfach, und zwar beiderseits ziemlich gleichzeitig und gleich oft.

Die auffallende Erscheinung, bei deren Registrirung übrigens irgend ein Beobachtungs- oder Verzeichnungsfehler völlig ausgeschlossen erscheint, dürfte nur durch die Annahme erklärlich werden, dafs elektrische Veränderungen um das Kabel herum etwa in der Mitte der Beobachtungsstrecke vorgekommen sind, welche induktorisch auf die isolirte Leitungsader eingewirkt und die Erdplatten an den beiderseitigen Endpunkten in übereinstimmende Mitleidenschaft gezogen haben. Möglicherweise deutet die Erscheinung demnach auf elektrische Vorgänge im Innern der Erde in mehr oder weniger senkrechter Richtung auf den Kabeltrakt, während die anderweit beobachteten Erdströme vielleicht auf Vorgänge in der den Leitungen mehr oder weniger parallelen Richtung schliefsen lassen. Dies ist jedoch nur eine mögliche Annahme, die jedenfalls noch weiterer Bestätigungen bedarf.

Schlufsbemerkung: Nachdem das vorige, am 11. Oktober abgeschlossene Heft dieser Zeitschrift, in welchem der Anfang vorstehender Mittheilungen Aufnahme gefunden hatte, schon gedruckt vorlag, ist es durch das Referat im »Pester Lloyd« über einen Vortrag des Herrn Dr. Isidor Fröhlich in der Sitzung der ungarischen Akademie (mathematisch - naturwissenschaftliche Klasse) bekannt geworden, in welchem Umfange die ungarischen Telegraphenleitungen an den Erdstrombeobachtungen während der Terminstage der Polarexpeditionen betheiligt worden sind. Beobachtet wurde während der Stunden von 6 bis 8 Uhr Vorm. und, soweit es die Korrespondenz gestattete, in der Stunde von 7 bis 8 Uhr Abends. In Budapest standen mit elektrischen Mefsapparaten u. s. w. die beiden Leitungen Krakau—Budapest—Essegg und Oedenburg—Budapest—Klausenburg zur Verfügung; aufserdem war das Personal der Provinz-Stationen angewiesen, mit den zur Verfügung stehenden Stations-Apparaten Beobachtungen anzustellen. Aus den Budapester Beobachtungen konnte für etwa 1200 verschiedene Zeitpunkte die elektromotorische Kraft und die Intensität der Erdströme u. s. w. berechnet werden; dagegen waren die Berichte über die Beobachtungen aus der Provinz im Allgemeinen zu einer wissenschaftlichen Bearbeitung ungeeignet, bis auf diejenigen aus Agram für die Linien Fiume—Agram—Budapest, Agram—Essegg, Agram—Semlin und Agram—Spalato, welche als in gewisser Beziehung verwendbar und die Budapester Daten ergänzend bezeichnet werden. — Es liegen hiernach, abgesehen von einer gewissen Anzahl weiterer Querlinien und sonstiger Verzweigungen, gleichzeitige Beobachtungen vor für die Telegraphenlinie Hamburg—Berlin—Dresden—Prag—Krakau—Budapest—Essegg, welche sich über mehr als 8 Längen- und nahezu ebenso viele Breitengrade erstreckt.

Zur Berechnung der künstlichen Widerstände bei der sich auf die Wheatstone'sche Brücke gründenden Gegensprech-Methode.

Von HEINRICH DISCHER, k. k. Telegraphen-Official in Wien.

I. Wenn sich ein linearer Leiter, welcher eine Stromquelle enthält, in zwei Zweige spaltet, die unter sich eine Querverbindung haben und sich wieder vereinigen, so nennen wir eine solche Verzweigung bekanntlich ein Wheatstone'sches Brückensystem und speciell jene Querverbindung: die Brücke. Zeichnen wir diese Verzweigung so, wie sie in Fig. 1 skizzirt ist, und wo sie der Projection eines Tetraeders gleicht, so ist immer derjenige Zweig als die Brücke anzusehen, dessen Richtung auf jener des die Stromquelle enthaltenden Zweiges senkrecht steht. Es kann demnach jeder beliebige Zweig die Brücke bilden. In der Figur stellt $A\,C$ den unverzweigten Leiter dar, in den die Batterie B eingeschaltet ist, und folglich ist $D\,F$ die Brücke. Würde aber die Batterie in einem anderen Zweige, z. B. in $A\,D$, eingeschaltet sein, so hätten wir auch eine andere Brücke, nämlich $C\,F$.

Bekanntlich hat zuerst Maron ein auf die Anwendung der Wheatstone'schen Brücke gegründetes Gegensprech - System erdacht und gleichzeitig eine Methode angegeben, wie man dasselbe mit dem Doppelsprechen verbinden kann. Eine von Edison und Prescott zuerst in den Vereinigten Staaten eingeführte Aenderung dieses letzteren Systems ist vor wenigen

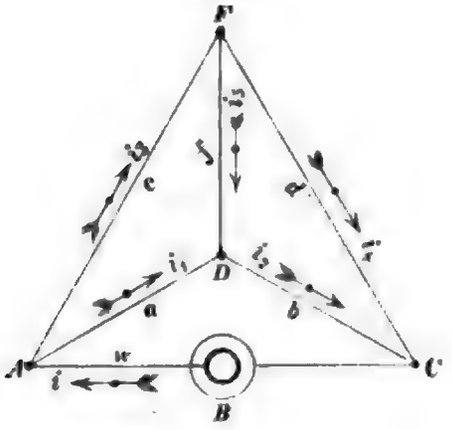
Digitized by Google

Jahren nach Europa gelangt und seither in England mit bestem Erfolg in Anwendung.

Wie s. Z. die amerikanischen Fachjournale meldeten, hat man bei Einführung dieser, nunmehr mit dem Namen »Quadruplex-System« belegten Methode die in Frage kommenden Rheostat-Widerstände auf empirischem Wege bestimmt. Ein solches Verfahren ist im gegebenen Falle sicher mit grofsen Umständlichkeiten verbunden; es ist unwissenschaftlich und ungenau, und man mufs den durch blofses Ausprobiren erhaltenen Werthen mifstrauen.

Aus diesen Gründen erscheint es angezeigt, die passendsten Werthe der zu verwendenden Rheostat-Widerstände zu berechnen. Die allgemeine Behandlung dieser Aufgabe unterliegt jedoch sehr grofsen Schwierigkeiten und soll

Fig. 1.



hier ausgeschlossen bleiben. Aber selbst die Lösung jedes speziellen (numerischen) Problems dieser Art nimmt eine unerträgliche Weitläufigkeit an, wenn man nicht besondere, die Rechnung abkürzende Kunstgriffe anwendet.

In Folgendem gebe ich eine Näherungs-Methode bekannt, mit Hülfe welcher die genaue Berechnung der in der Ueberschrift bezeichneten Widerstände für jeden speziellen Fall möglich ist. Der gröfseren Einfachheit wegen ist den diesfälligen Betrachtungen nur das Gegensprech- (Duplex-) System und nicht das Quadruplex-System zu Grunde gelegt. Für den Mechanismus der Rechnung ist dies — wie leicht einzusehen — ganz einerlei, weil bei beiden Systemen die Anordnung der künstlichen Widerstände identisch ist.

Vorher erscheint es jedoch geboten, die Ableitung einiger Formeln über Stromstärken und Widerstände wieder vorzuführen.

II. Die Spaltung des die Stromquelle enthaltenden Leiters in zwei Zweige, Fig. 2, bildet den einfachsten Fall einer Stromverzweigung. Die Richtungen der der Batterie B entstammenden positiven Ströme sind in Fig. 2 durch Pfeile angedeutet, der Widerstand jedes Leiters und die Stromstärken in ihm durch die beigesetzten Buchstaben w, a und b bezw. i, i_1 und i_2 bezeichnet. Der Widerstand der Batterie B, deren elektromotorische Kraft $= E$, ist in jenem von w inbegriffen.

Die Kirchhoff'schen Formeln liefern die Gleichungen:

1) $\quad i = i_1 + i_2,$

2) $\quad wi + ai_1 = E,$

3) $\quad ai_1 = bi_2,$

und hieraus findet sich

4) $\quad i = E \cdot \dfrac{a+b}{p},$ $\qquad$ 5) $\quad i_1 = E \cdot \dfrac{b}{p},$

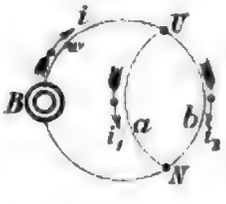
6) $\quad i_2 = E \cdot \dfrac{a}{p},$

wenn der gemeinschaftliche Nenner

$$p = wa + wb + ab \text{ ist.}$$

Haben jedoch die beiden Zweige a und b eine Querverbindung (Brücke), so entsteht die schon ziemlich verwickelte Verbindung, Fig. 1. Die Stromesrichtung in der durch den Zweig DF gebildeten Brücke ist willkürlich angenommen, weil sie sich im Voraus nicht bestimmen läfst. Die Kirchhoff'schen Formeln liefern für die einzelnen Stromstärken die Gleichungen:

Fig. 2.



7) $\quad i = i_1 + i_3,$ $\qquad$ 10) $\quad wi + ai_1 + bi_2 = E,$

8) $\quad i_3 = i_4 + i_5,$ $\qquad$ 11) $\quad ci_3 + fi_5 = ai_1,$

9) $\quad i_3 = i_1 + i_5,$ $\qquad$ 12) $\quad fi_5 + bi_2 = di_4.$

Für die Zwecke der beabsichtigten Widerstands-Berechnung braucht man nur die Werthe von i und i_5, sowie den Widerstandswerth der Verzweigung zu kennen. Für die Stromstärken findet man die Werthe:

13) $$i = E \cdot \frac{ab + ad + af + bc + bf + cd + cf + df}{n},$$

14) $$i_5 = E \cdot \frac{ad - bc}{n};$$

und hierin ist (vgl. S. 199) der gemeinschaftliche Nenner:

$$n = wab + wad + waf + wbc + wbf + wcd + wef + wdf + abc + abd + acd + acf + adf + bcd + bcf + bdf.$$

Soll nun die in Fig. 1 für den Strom in der Brücke DF angegebene Richtung nicht falsch sein, so mufs $ad > bc$ sein. Die Stromstärke i_5 ist gleich Null, wenn $ad = bc$ ist. Dies ist das bekannte Gesetz der Brücke.

Um den Gesammtwiderstand der Verzweigung zu finden, beachte man, dafs der Gesammtstrom jedenfalls gleich ist der elektromotorischen Kraft, dividirt durch den gesammten Widerstand des Schliefsungskreises. Schreibt man demnach die Gleichung 13) in der Form:

$$i = \frac{E}{w + \dfrac{abc + abd + acd + acf + adf + bcd + bcf + bdf}{ab + ad + af + bc + bf + cd + cf + df}}$$

Digitized by Google

so stellt der Nenner dieses Bruches den letztgenannten Widerstand dar, und wenn man hiervon den Widerstand W des unverzweigten Leiters subtrahirt, so erhält man den Widerstand q der Verzweigung. Es ist demnach:

$$15)\quad q = \frac{abc + abd + acd + acf + adf + bcd + bcf + bdf}{ab + ad + af + bc + bf + cd + cf + df}.$$

III. Die Maron'sche Gegensprechschaltung für ein Amt A zeigt im Princip Fig. 3.

Das zweite Amt B ist ganz ebenso eingerichtet, doch liegen die Batterien der beiden Aemter mit ungleichnamigen Polen an der Leitung. Die den einzelnen Theilen der Figur beigesetzten kleinen Buchstaben sollen zugleich die betreffenden Widerstandswerthe angeben; r ist das Relais, k die Luftleitung. Die Linienbatterie g steht in jeder Station mit einer aus zwei Hebeln bestehenden Tastervorrichtung in Verbindung, durch welche das sogenannte Schweben vermieden ist, indem der Schluſs des Kontaktes bei 1 unmittelbar der Unterbrechung des Kontaktes bei 2 vorausgeht.[1]) Während eines sehr kleinen Zeittheiles bestehen somit die beiden Kontakte 1 und 2 allerdings gleichzeitig und ist dadurch ein lokaler Stromkreis geschlossen; allein dieser Zeittheil kann — wie Schwendler hervorhebt — mit vollem Rechte als Infinitesimalgröfse angesehen werden und demnach ganz aufser Betracht bleiben. Durch diese Einrichtung, sowie dadurch, daſs in den Erdleitungsdraht ein dem Batteriewiderstande gleichwerthiger Widerstand (in Fig. 3 ebenfalls mit g bezeichnet) eingeschaltet ist[2]), wurde erzielt, daſs in dem ganzen Systeme gar keine Widerstands-Veränderungen stattfinden, sondern nur elektrische Kräfte thätig sind.

Die zu berechnenden Rheostat-Widerstände sind in der Figur durch x, y und z bezeichnet.

Die zu lösende Aufgabe besteht nun darin, diese Widerstände so zu wählen, daſs die Stärke des aus der Linienbatterie kommenden Stromes: 1. in dem Relais der eigenen Station gleich Null und 2. in dem Relais der empfangenden Station ein Maximum werde.

In aller Strenge genommen, wäre eigentlich nur der Leitungswiderstand k als gegebene und absolut unveränderliche Gröfse zu betrachten, während dies bei den Gröfsen g und r nicht ganz zutrifft. Weil man indessen in der Praxis doch nicht zu allen verschiedenen Widerständen der Luftleitungen eigens passende Relais und Batterien herstellen kann, so dürfen wohl die Widerstände der Relais und der Batterien ebenfalls und in Uebereinstimmung mit den wirklichen Verhältnissen als gegebene Gröfsen behandelt werden.

Bei genauer Betrachtung der Fig. 3 läſst sich erkennen, daſs man es bei jeder Station eigentlich mit zwei Brücken zu thun habe, denn für den abgehenden Strom bildet r die Brücke, für den ankommenden Strom aber ist y die Brücke. Hierbei besteht allerdings der Unterschied, daſs aus der Natur der Aufgabe nicht die Bedingung folgt, es werde die Stärke des ankommenden Stromes in y gleich Null. Wenn man gleichwohl diese Bedingung — wie es Schwendler gethan hat — in die zu lösende Aufgabe einführt, so erreicht man zwar den Vortheil, daſs jede Station unabhängig von der anderen regulirt, hat aber auch gleichzeitig eine ungünstigere Ausnutzung der Batterie. Wir wollen diesen besonderen Fall indessen hier nicht näher betrachten.

Fig. 3.

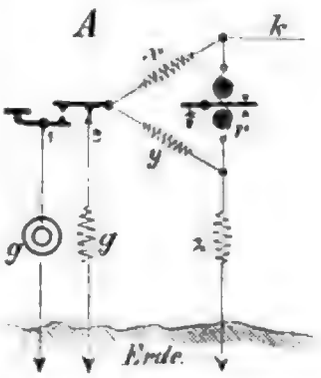
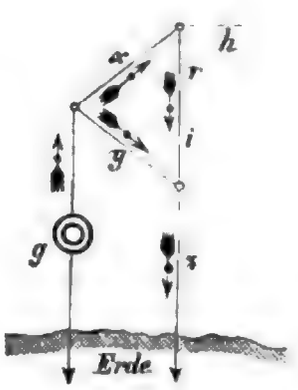


Fig. 4.



Für den abgehenden Strom bildet — nach Fig. 3 — g den unverzweigten Leiter, r die Brücke und x, y und z bilden je eine Seite derselben. Die vierte Seite der Brücke setzt sich zusammen aus der Luftleitung k und der entfernten Station.

Damit nun der das Relais enthaltende Leiter r von der Batterie der eigenen Station keinen Strom erhalte, müssen nach dem Gesetze der Brücke die aus den Widerstandswerthen der gegenüberliegenden Seiten gebildeten Produkte einander gleich sein. Es muſs also, nachdem der gesammte Widerstand q der einen, wie der andern Station durch die mit Benutzung der Gleichung 15) hergeleitete Gleichung

$$16)\quad q = \frac{grx + gry + grz + gxz + gyz + rxy + rxz + xyz}{gr + gx + gy + ry + rz + xy + xz + yz}$$

dargestellt ist, für das verlangte Gleichgewicht in der Brücke die Bedingungsgleichung bestehen:

$$17)\quad xz = y\left(k + \frac{grx + gry + grz + gxz + gyz + rxy + rxz + xyz}{gr + gx + gy + ry + rz + xy + xz + yz}\right).$$

Zur Berechnung des auf der empfangenden Station in r wirksamen Stromes ist die Auf-

[1]) Einen dazu sich eignenden, ebenfalls aus einem einarmigen und einem zweiarmigen Hebel bestehenden Taster hat bereits Maron 1863 angegeben; vgl. Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Jahrg. 10, S. 3. — Einen das Schweben unschadlich machenden gleichartigen Taster hat aber C. A. Nystrom schon 1855 angegeben; vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 138, S. 409.

[2]) Diese Neuerung, die auch anderen Gegensprech-Methoden sehr zu Statten kam, rührt in der Brückenschaltung allerdings nicht von Maron, sondern von dem Amerikaner Stearns her. Gleichzeitig wurde sie von Vaes für das Gegensprechen mit Differenzialschaltung in Vorschlag gebracht; hier ist sie aber zwecklos, wie im Journal Télégraphique, Bd. 2, S. 458, von Prof. Zetzsche nachgewiesen wurde.

Digitized by Google

stellung von 11 Grundgleichungen nothwendig, und man erhält durch deren Auflösung einen sehr weitläufigen Ausdruck für die betreffende Stromstärke. Sodann hätte man diesen Ausdruck mit der Bedingungsgleichung 17) zu verbinden und zu untersuchen, welche Werthe die Veränderlichen annehmen müssen, damit der in der entfernten Station wirksame Strom ein Maximum werde. Durch ein solches methodisches Verfahren kommt man aber nicht zum Ziele; man mufs daher einen einfacheren Weg einschlagen und auf diesen gelangt man durch die folgende Betrachtung.

Obschon in Wirklichkeit die zum Gegensprechen verbundenen Stationen ungleichnamige Batteriepole an Leitung haben, so kann man zu Zwecken der Rechnung gleichwohl annehmen, dafs die gleichnamigen Pole an Leitung lägen, weil dadurch nur das Vorzeichen, nicht aber der absolute Werth des im Relais der empfangenden Station wirksamen Stromes alterirt wird. Uebrigens ist die letztere Anordnung praktisch ebenso durchführbar wie die entgegengesetzte.

Haben nun beide mit den gleichnamigen Batteriepolen sprechenden Stationen gleichzeitig ihre Taster in Arbeitslage, so erhalten beide Stationen Schrift, obwohl die Stromstärke in der Luftleitung gleich Null ist. In diesem Falle kann man aber nach einem von Bosscha aus den Kirchhoffschen Formeln abgeleiteten Satze die Luftleitung ganz unterbrechen, ohne die Stromstärken in den anderen Leitern zu alteriren. Und hiernach ist man zur Aufstellung des folgenden, meines Wissens bisher noch nicht ausgesprochenen Satzes berechtigt:

Wenn man bei einer zum Gegensprechen eingerichteten Station die Luftleitung unterbricht und den Taster schliefst, so erhält man im eigenen Relais genau dieselbe Stromstärke, wie solche bei nicht unterbrochener Leitung durch die Batterie der entfernten Station in ebendemselben Relais erzeugt wird.

Durch Anwendung dieser Regel, und weil man doch nur den Zustand der Stromgebung in Betracht zu ziehen hat, reduzirt sich das der Berechnung zu Grunde zu legende Schema auf die folgende Fig. 4, in welcher jetzt h den Widerstand der Luftleitung mehr dem Widerstande der entfernten Station bezeichnen soll. Die Summe dieser Widerstände ist zwar keine bekannte Gröfse, die Zulässigkeit der gemachten Annahme dürfte aber daraus hervorgehen, dafs man sich vorstellen kann, die Rheostatwiderstände der entfernten Station wären schon ermittelt und man hätte durch Messung des gesammten äufseren Widerstandes die Gröfse h gefunden. Praktisch ist eine solche Messung allerdings nicht ausführbar, in der Rechnung aber ist die Korrektur eines falschen Resultates möglich, denn auf diese Möglichkeit stützen sich ja alle Näherungsmethoden.

Denken wir uns jetzt, wie schon erwähnt, die Luftleitung h unterbrochen oder isolirt, und berechnen wir die nach Fig. 4 in r zirkulirende Stromstärke, so erhalten wir unter Berücksichtigung von 5) oder auch 6) die Gleichung:

18)
$$i_2 = \frac{Ey}{gr + gx + gy + ry + rz + xy + xz + yz},$$

Dies ist der Ausdruck für die Stromstärke, welche durch die Batterie der entfernten Station im Relais erzeugt wird. Damit dieses letztere aber bei vorhandener Leitungskontinuität durch den Strom der eigenen Batterie nicht beeinflufst werde, mufs die Beziehung:

19) $$xz = hy$$

bestehen. Durch Einsetzung des Werthes:

20) $$y = \frac{xz}{h}$$

in die unter 18) für i gefundene Gleichung erhält man die neue Gleichung:

21)
$$i = \frac{E \cdot xz}{ghr + ghx + gxz + hrz + rxz + hxz + x^2z + xz^2}$$

oder:

22)
$$i = \frac{E}{g + r + h + x + z + \frac{hr}{x} + \frac{gh}{z} + \frac{ghr}{xz}},$$

worin jetzt die für das Gleichgewicht in der Brücke bestehende Bedingung enthalten ist.

Die rechte Seite der letzten Gleichung besteht aus einem Bruche, dessen Zähler konstant und dessen Nenner variabel ist. Folglich wird der Werth dieses Bruches ein Maximum, wenn der Nenner ein Minimum wird. Damit letzteres eintrete, müssen die Gleichungen bestehen:

23) $x^2z = hrz + ghr$ oder $z(x^2 - hr) = ghr$

und

24) $xz^2 = ghx + ghr$ oder $x(z^2 - gh) = ghr.$

Durch Division dieser beiden Gleichungen erhält man die von h freie und daher strenge Beziehung:

25) $$\frac{x}{z} = \frac{r(g + z)}{g(r + x)};$$

ebensolche Beziehungen lassen sich zwischen x und y sowie zwischen y und z, herstellen.

Eliminirt man aus einer der beiden Gleichungen 23) und 24) die Gröfse z, so findet man zur Bestimmung von x eine (hier gleich in der kürzesten Form angeschriebene) Gleichung fünften Grades, nämlich:

26) $(r + x) \cdot (x^2 - hr)^2 - ghr^2x = 0.$.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs alle in Frage kommenden Gröfsen wesentlich positiv, also negative Werthe unzulässig sind, findet man ferner die Grenzen, zwischen welchen die für den vorliegenden Zweck brauchbare Wurzel von x liegen mufs, auf folgende Art.

Aus der zweiten Form der Gleichungen 23) und 24) folgt unmittelbar:

27) $x > \sqrt{hr}$, 28) $z > \sqrt{gh}$.

Substituirt man ferner noch den aus Gleichung 23) fliefsenden Werth

$$z = \frac{ghr}{x^2 - hr}$$

in die Ungleichung 28), so findet man:

$$\frac{ghr}{x^2 - hr} > \sqrt{gh}$$

und hieraus

29) $$x < \sqrt{r(h + \sqrt{gh})}.$$

Es liegt somit die brauchbare Wurzel von x zwischen den Grenzen:

$$\sqrt{hr} \quad \text{und} \quad \sqrt{r(h + \sqrt{gh})}.$$

Wird endlich 24) von 23) subtrahirt, so findet man als speziellen Fall, dafs wenn $g = r$, auch $x = z$ ist.

Nehmen wir nun in Absicht auf die Behandlung eines konkreten Falles an, es seien gegeben: $g = 900$ S. E., $r = 500$ S. E. und k (der Widerstand der Luftleitung) $= 4000$ S. E., zu welchen man die passendsten Werthe von x, y und z zu suchen habe, so ist zuvörderst zu bemerken, dafs wir hier die unbekannte Gröfse h (nämlich k mehr dem Widerstande q der entfernten Station) gleich 4000 S. E. setzen — also den Widerstand q der entfernten Station vorläufig vernachlässigen und den entstehenden Fehler dann durch die Näherungsmethode korrigiren.

Nach den unter 27) und 29) aufgestellten Relationen finden wir, dafs die positive reelle Wurzel von x zwischen den abgerundeten Grenzen von 1414 und 1717 liegt. Wir nehmen daher das Mittel von 1565,5 als ersten Probewerth und berechnen den genaueren Werth von x mit Hülfe der durch Einsetzen der speziellen Werthe in 26) erlangten Gleichung:

$$(500 + x) \cdot (x^2 - 2\,000\,000)^2 - 900\,000\,000\,000\,x = 0.$$

Wir finden

$$x = 1683{,}15$$

und ferner durch Substituirung dieses Werthes und der für die Konstanten angenommenen Werthe in Gleichung 25):

$$z = 2160{,}50;$$

ebenso aus Gleichung 20):

$$y = 909{,}11.$$

Wir können jetzt auch (mit Benutzung der unter 15) angegebenen Formel für den Gesammtwiderstand der Brücke und der vier Seiten) den Widerstand q jeder Station berechnen, und wenn wir diesen sodann von h abziehen, finden wir den Widerstand k der Luftleitung.

Für den Widerstand q der Station finden wir auf die angegebene Art 1141,50 S. E., und wenn dieser von dem Betrage per 4000 S. E. abgezogen wird, so haben wir für den effektiven Widerstand k der Luftleitung 2858,50 S. E.

Nun haben wir zwar die gestellte Aufgabe nicht gelöst, immerhin aber ein System zusammenhängender Werthe gefunden. Man kann jetzt den gefundenen Widerstand der Station zum gegebenen Widerstande der Luftleitung addiren, also $h = 5141{,}50$ S. E. setzen. Dadurch erhält man neue Werthe für die Rheostatwiderstände und auch einen neuen Werth für den Stationswiderstand. Wird der letztere dann von dem Betrage von 5141,50 S. E. abgezogen, so erhält man einen dem gegebenen Luftleitungswiderstande von 4000 S. E. sich schon mehr nähernden Werth, und dieses Verfahren kann man so lange fortsetzen, bis man die gewünschte Genauigkeit und Uebereinstimmung erzielt hat.

Für die erwähnte Annahme, dafs $h = 5141{,}50$ S. E. sei, ändern sich die Grenzen, zwischen welchen der brauchbare Werth von x liegt, und man erhält die geänderten und richtigeren Werthe:

$$x = 1877{,}90,$$
$$y = 884{,}18,$$
$$z = 2420{,}59.$$

Berechnet man mit Hülfe dieser neuen Werthe den Stationswiderstand, so findet man dafür jetzt den Werth von 1196,20, der, wenn er von $h = 5141{,}50$ abgezogen wird, 3945,30 S. E. für k ergiebt. Es besteht nunmehr zwischen dem gegebenen und dem rechnungsmäfsigen Werthe von k nur noch eine Differenz von 54,70 S. E.

Es ist demnach jetzt der rektifizirte Werth von $h = 5196{,}80$ S. E., mit Hülfe dessen man bei abermaliger Wiederholung des Verfahrens folgende genaueren Werthe findet:

$$x = 1886{,}65,$$
$$y = 883{,}12,$$
$$z = 2432{,}27.$$

Hieraus ergiebt sich wieder für den Stationswiderstand 1198,44. Hiernach ist jetzt der rechnungsmäfsige Werth von $k = 3997{,}76$, der eine hinlängliche Uebereinstimmung mit dem angenommenen Widerstande von 4000 zeigt. Man kann daher die letzten Werthe von x, y und z als die Lösung der gestellten Aufgabe betrachten.

Stellen wir demnach jetzt unter Rückverweisung auf Fig. 3 die gegebenen und gefundenen Werthe zusammen, so haben wir folgendes Schema:

Gegebene Werthe.	Gefundene Werthe.
$g = 900$ S. E.,	$x = 1886{,}65$ S. E.,
$r = 500$ S. E.,	$y = 883{,}12$ S. E.,
$k = 4000$ S. E.	$z = 2432{,}27$ S. E.

Nachdem in Bezug auf das vorliegende Gegensprech-System schon häufig der Vorwurf erhoben wurde, dafs die Linienbatterie sehr schlecht ausgenutzt werde, so ist es von Interesse, zu konstatiren, wie sich die Sache in dem hier behandelten Falle gestalte. Dabei ist nicht

Digitized by Google

zu übersehen, dafs, sobald nur $^1/_4$ des Gesammtstromes, den die Batterie hergiebt, in das Relais der entfernten Station gelangt, die Batterie in dem gleichen Mafse ausgenutzt wird, wie bei jeder anderen Gegensprechmethode.

Mit Hülfe der in II. enthaltenen Formeln 4) und 5) findet man in unserem Falle, dafs

der Gesammtstrom $= E \times 0{,}000\,316\,4$ und
der Strom im Relais $= E \times 0{,}000\,063\,6$ ist.

Es gelangen somit 20,1 Prozent oder sehr nahe ein Fünftel des Stromes, den die Batterie überhaupt hergiebt, in das Relais der entfernten Station. Man braucht also zum Gegensprechen mittels der Wheatstone'schen Brücke das Fünffache jener Zahl von Batterie-Elementen, welche auf derselben Leitung zum einfachen Sprechen erforderlich sind.

Wie schon in I. erwähnt wurde, hat man in Amerika die Gröfse der künstlichen Widerstände x, y und z auf empirischem Wege bestimmt und ist dabei zu Werthen gelangt, vermöge welcher nur 16 Prozent des Gesammtstromes im Relais der entfernten Station wirksam wurden. Die Differenz von 4,1 Prozent, welche zwischen dem wirklichen und dem berechneten Nutzeffekte des aufgewendeten Stromes besteht, mufs auf Rechnung der unvermeidlichen Isolirungsfehler gesetzt werden.

Aus den schon in I. angegebenen Gründen wird es immer vortheilhafter sein, die Werthe von x, y und z für alle in der Praxis möglichen Fälle zu berechnen und hiernach Tabellen anzufertigen, aus welchen man in jedem speziellen Falle sofort die passendsten Werthe der Rheostatwiderstände entnehmen kann.

Wien, Februar 1883.

A. Lucchesinis Typendrucktelegraph.

Der in der Wiener Ausstellung vorgeführte und gegenwärtig einer Probe auf einer von der österreichischen Telegraphen-Verwaltung dazu bereitgestellten Telegraphenleitung unterzogene Typendrucker von Dr. Alexander Lucchesini in Florenz (D. R. P. No. 23904; vom 12. März 1882) gehört zur Klasse der mit Synchronismus arbeitenden Typendrucktelegraphen, in welcher bekanntlich mit grofser elektrischer Einfachheit hochgehende Ansprüche an die mechanische Einrichtung gepaart sind.

Das Triebwerk des Lucchesini'schen Telegraphen besitzt als Regulator ein konisches Pendel an einem aufrechtstehenden, mit dem Triebwerksgehäuse fest zu verbindenden Träger. Das Treibgewicht wiegt nur 30 bis 35 kg; die Bewegung wird von der Kettenradaxe durch drei Räderpaare auf die Axe der beiden Typenräder übertragen.

Durch ein Kegelräderpaar wird, wie beim Hughes, die Umdrehung der horizontalen Typenradaxe auf eine vertikale Axe übertragen, welche, entsprechend der Schlittenaxe im Hughes, einen Arm mit einer Kontaktfeder trägt, welche über einer Vertheilerscheibe mit 32 (bezw. 34, falls die Klaviatur 34 Tasten enthält) radial gestellten, gegen einander isolirten Kontaktplatten gleichmäfsig umläuft. Die Stromgebung vermitteln aber nicht diese Kontaktplatten, sondern die 32 bezw. 34 Tasten der Klaviatur, welche daher ganz ähnlich wie der Morse-Taster eingerichtet sind und, wenn sie niedergedrückt werden, den Strom der an den Kontaktambos der Tasten gelegten Linienbatterie einem von ihrer Axe nach der zugehörigen Kontaktplatte führenden Draht und im Augenblicke, wo die Kontaktfeder über letztere hinwegstreicht, der Telegraphenleitung zuführen. Somit erkauft Lucchesini die Beseitigung der Stöfse am Schlitten durch Zulassung einer sehr grofsen Anzahl von Kontaktstellen. Für die Dauer der einzelnen Stromgebungen verlangt Lucchesini nur $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{60}$ Sekunde.

Die Klaviatur hat gewöhnlich 32 Tasten und jede Taste dient zugleich zum Telegraphiren eines Buchstabens und einer Ziffer oder eines Interpunktionszeichens; da indessen zur Erhöhung der Leistung zwei volle Ziffernfolgen vorhanden sind, so ist die Anzahl der vorhandenen Interpunktionszeichen eine ziemlich beschränkte. Ganz dieselben Zeichen, welche auf den Tasten stehen, sind auch auf den beiden Typenrädern angebracht, und zwar ist das eine Typenrad blos mit den Buchstaben, das andere mit den Ziffern und den Satzzeichen besetzt. Die beiden Typenräder sind so grofs, dafs zwei (oder mehr) volle Folgen von Buchstaben darauf Platz haben.[1]) Unter den Buchstaben sind auferdem die Vocale *A*, *E*, *I* und *O* zwei Mal vorhanden (Patent-Anspruch 2); bei den Zeigertelegraphen war und ist ja eine derartige Wiederholung einzelner Buchstaben ganz gewöhnlich. In den Sprachen, welche den Buchstaben *W* enthalten, soll zugleich das *U* in der Klaviatur doppelt vorkommen, und deshalb die Zahl der Tasten auf 34 erhöht werden. Eine und dieselbe Blank-Taste wird beim Figurenwechsel in beiden Fällen benutzt; zur Erzeugung der Zwischenräume und zur Einstellung dient eine zweite •-Taste (Punkt-Taste).

Der Elektromagnet in Lucchesinis Typendrucker ist dem Meyer'schen ganz ähnlich. Die von den Linienströmen durchlaufene Spule *S*, Fig. 2, ist mit ihrem weichen Eisenkern in einem Messingrahmen *R* befestigt, welcher an seinem unteren Ende auf zwei Schraubenspitzen *s* in der Grundplatte *G* drehbar ge-

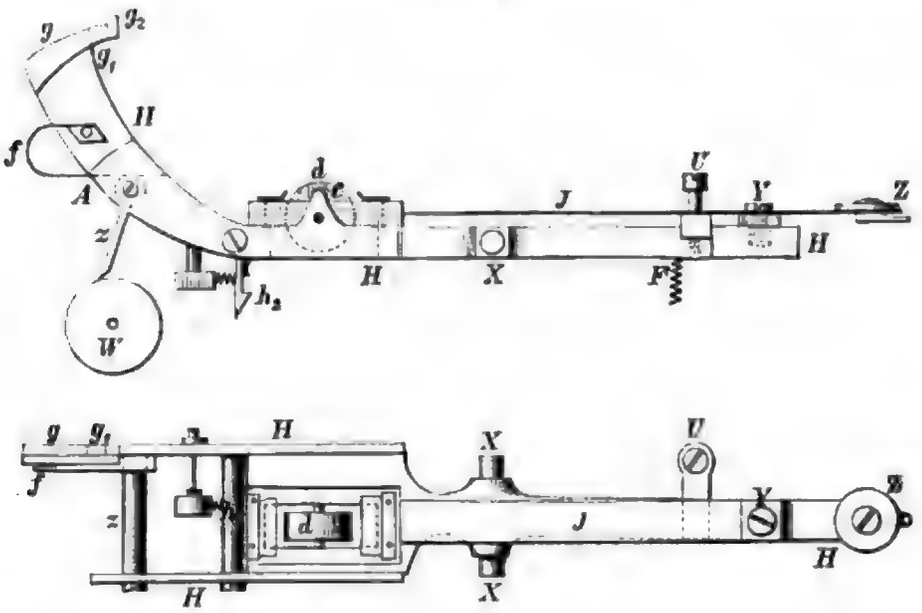
[1]) Daher mufs denn auch die Kontaktfeder über dem Vertheiler zwei (oder mehr) Mal so viele Umläufe machen, als die Typenräder.

Digitized by Google

lagert ist. Ihr gegenüber liegt ein Hufeisen-Stahlmagnet, dessen 3 Lamellen durch Polschuhe so zusammengefafst sind, dafs die eigentlichen Pole den Enden des Eisenkerns der Spule gegenüberliegen und denselben für gewöhnlich an sich heranziehen, bis ein Strom die Spule durchläuft und deren Kern so magnetisirt, dafs er vom Hufeisen abgestofsen wird. Behufs Regulirung der Anziehung und Abstofsung ist der übrigens fest mit dem Triebwerksgehäuse verbundene Hufeisenmagnet so angebracht, dafs er in seinen Führungen mittels eines auf eine Schraube aufgesteckten Schlüssels horizontal hin und her bewegt und so dem Kerne mehr oder weniger nahe gebracht werden kann; diese Anordnung schützt Patent-Anspruch 4. An dem Rahmen R ist ein Häkchen h_1 angeschraubt, welches sich, so lange der Eisenkern vom Hufeisen angezogen ist, in ein zweites Häkchen h_2, Fig. 1, einhakt, welches am Druckhebel H so angebracht ist, dafs es, wenn nöthig, ein wenig nach links ausweichen kann, während es durch eine Feder nach rechts gegen einen Anschlag gedrückt wird. Wird aber der Rahmen R mit dem Eisenkerne vom Hufeisenmagnet abgestofsen, so hakt sich h_1 aus h_2 aus, und nun vermag die nicht zu kräftige Feder F nahe am rechten Ende des Hebels H denselben um seine Axe X zu drehen, wobei dann die auf dem Druckhebel H ruhende Druckwalze d den in einer passenden Führung über sie hinweggeleiteten, 6 bis 7 mm breiten Papierstreifen mit empornimmt, gegen eins der beiden über d umlaufenden Typenräder schlägt und im Fluge den Abdruck des eben eingestellten Typen veranlafst. Wird später, nach vollzogenem Druck und nach Aufhören des Stromes, der Druckhebel H mit seinem linken Ende wieder nach unten bewegt, damit sich H durch h_2 wieder an h_1 fange, so fafst die Klinke z mit der Schneide an ihrem unteren Ende den Papierstreifen zwischen sich und der Walze W und zieht ihn um die Breite eines Buchstabens fort. Die Klinke z ist drehbar am Hebel H befestigt und besitzt oben eine ebene Fläche, auf welche sich die Feder f auflegt; beim Niedergehen hebt die links liegende Kante dieser Ebene die Feder f ein wenig und spannt sie, so dafs dieselbe beim nächsten Emporgehen die Klinke z mit ihrer Schneide ein wenig nach rechts hin zu drehen vermag, damit sie von neuem den Papierstreifen zu fassen im Stande ist.

Will man auf diesem Telegraphen Morse-Schrift geben und nach dem Gehör nehmen, so stellt man den Druckhebel H ganz fest, hält das Laufwerk an und könnte nun mit derjenigen Taste telegraphiren, auf deren Vertheilerplatte eben die Kontaktfeder des Vertheilers ruht, oder mit irgend einer Taste, deren Axe man kurz an die Telegraphenleitung legt. Lucchesini zieht vor, stets die Taste des Buchstabens M zu benutzen, und hat deshalb die zu dieser gehörige Kontaktplatte des Vertheilers mit »M« markirt. Der Ankerhebel des Elektromagnetes arbeitet dabei als Klopfer.

Fig. 1.

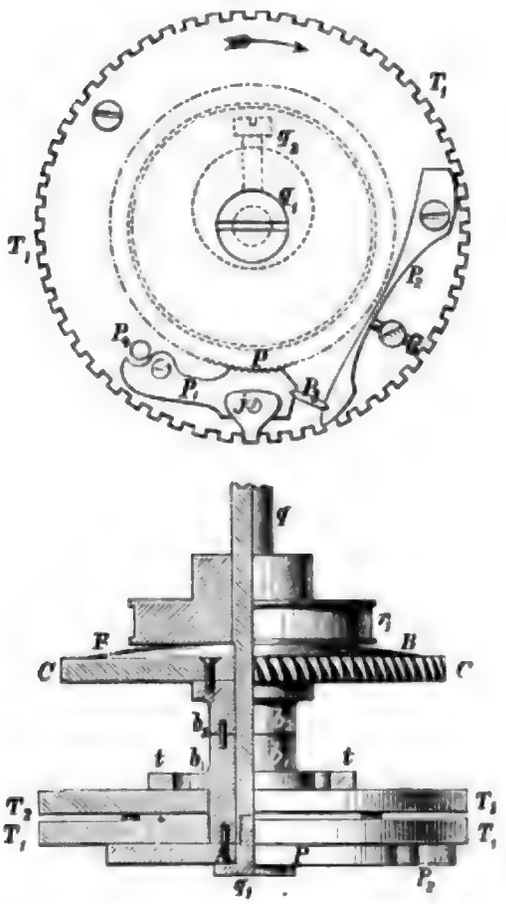


Da die beiden Typenräder T_1 und T_2, Fig. 9, weder auf ihrer Axe q verschiebbar sind, noch auch ihre Axe q selbst sich verschieben läfst, so kann der Figurenwechsel nur dadurch bewirkt werden, dafs die Druckwalze d nebst dem Papierstreifen und dessen Führung unter den Typenrädern hin und her bewegt wird. Deshalb durfte die Druckwalze d nicht fest mit dem Druckhebel H verbunden werden; sie wurde daher an einer Blattfeder J angebracht, welche sich um eine nahe an dem rechten Ende des Druckhebels H in diesem sitzende Schraube Y drehen kann. Am rechten Ende der Blatt-

Digitized by Google

Während die Druckwalze und der Druckhebel H nach der Auslösung am Haken h_2 zum Drucken von der Feder F emporbewegt werden, mufs die Zurückführung des Druckhebels behufs der Wiedereinlösung an dem Häkchen h_1 durch das Triebwerk bewirkt werden. Es geschieht dies durch einen der 8 Stifte c, Fig. 6, welche auf der Stirnfläche einer Scheibe i angebracht sind und zur rechten Zeit auf die Fläche g am linken Ende des Druckhebels H wirken müssen. Die Scheibe i ist lose auf eine an die Apparatwand A angeschraubte Hülse n, Fig. 4 und 5, aufgesteckt, durch welche die Axe y hindurchgeht. Auf

Fig. 9.



dieser durch ein Räderpaar von der Axe q (Fig. 9) der Typenräder aus in beständiger Umdrehung erhaltenen Axe y sitzt am freien Ende fest ein Scheibchen r, Fig. 4 und 7, das auf seiner von i abgewandten Stirnfläche mit feinen radialen Zähnen versehen ist; r gegenüber befindet sich ein zweites Scheibchen a, welches mit seinen Zähnen in die Zähne von r eingreifen kann und dies thut, sobald seine in der Axe y und in einem Bügel A_2 gelagerte Axe u von der auf sie beständig drückenden Feder v in das Innere der Axe y nach rückwärts verschoben werden kann. Geschieht letzteres, so ist zunächst y durch r mit a gekuppelt; da aber die Stifte c durch die Scheibe a hindurchgreifen, so müssen nun auch sie nebst der Scheibe i an der Bewegung von y theilnehmen, und dabei streicht der unterste derselben über die Fläche g des Druckhebels H hin, drückt den Hebel H mit seinem linken Ende nieder und tritt endlich von oben in den Schlitz oder die Nuth g_1 neben dem Vorsprunge g_2 ein. Bis zu diesem Momente haben die Scheiben r und a seit der Kuppelung gerade $\frac{1}{8}$ Umdrehung gemacht und werden wieder entkuppelt. Zu diesem Zwecke sind an der Scheibe a gegenüber den acht Löchern für die Stifte c acht Vorsprünge k, Fig. 8, deren nach r hingewandte Rückfläche anfangs schräg läuft und schliefslich in eine schmale, zur Stirnfläche der Scheibe a parallele, zur Axe y daher normale Fläche übergeht. Auf die Aufsenfläche aber des an der Apparatwand A sitzenden Gehäuses A_1, das in seiner Ringöffnung die Scheiben i, r und a schützend birgt, sind einander paarweise gegenüber vier Aufsatzstücke e (Fig. 8*) mit zugeschrägten Flächen und mit an diese sich anschliefsenden, zur Stirnfläche der Scheibe a parallelen Flächen aufgeschraubt, über welche abwechselnd vier von den acht Vorsprüngen k dann hinwegstreichen müssen, wenn a von r mitgenommen wird; zunächst laufen die betreffenden vier Vorsprünge k mit ihren schrägen Flächen auf die schräg stehenden Flächen der vier Keilstücke e auf und werden dadurch sammt der Scheibe a so weit nach A_2 hingedrängt, dafs a aus den Zähnen von r herausgedrängt und entkuppelt wird, wobei dann die vier Vorsprünge k mit ihren schmalen normalen Flächen auf den schmalen parallelen Flächen der vier Aufsatzstücke e sitzen bleiben, und dies gerade in dem Augenblicke, wo der unterste Stift c in die Nuth g_1 eingetreten ist. Wenn dann beim nächsten Drucken der Druckhebel H links emporgeht, so drückt er dabei gegen den noch in der Nuth befindlichen Stift c und drängt ihn ein kleines Stückchen vorwärts, was jedoch gerade hinreicht, um zu bewirken, dafs die beiden schmalen, zur Stirnfläche von a parallelen Flächen dann nicht mehr auf einander liegen und der Stift c selbst unten aus der Nuth g_1 heraustritt; diese kleine Drehbewegung macht mit c natürlich nicht nur die Scheibe i, sondern auch die Scheibe a mit, und zufolge dieser Drehung vermag jetzt die Blattfeder v die Scheiben a und r zu kuppeln, und a und i machen, vom Triebwerk getrieben, wiederum eine Achtelumdrehung, wobei der eben wirksam gewesene Stift c unter dem Vorsprunge g_2 hingeht und schliefslich der nächste Stift c sich in g_1 fängt. Die den Druckhebel H einlösenden Theile sind sehr leicht und die Stifte c wirken bei ihrem Druck gegen H an einem grofsen Hebelarme; deshalb vollzieht sich die Einlösung sehr leicht und ohne merklichen Stofs.

Die Einlösung vollzieht sich aber auch sehr rasch, weil zu ihr nur $\frac{1}{8}$ Umdrehung der Scheiben a und i erforderlich ist; deshalb ist weiter

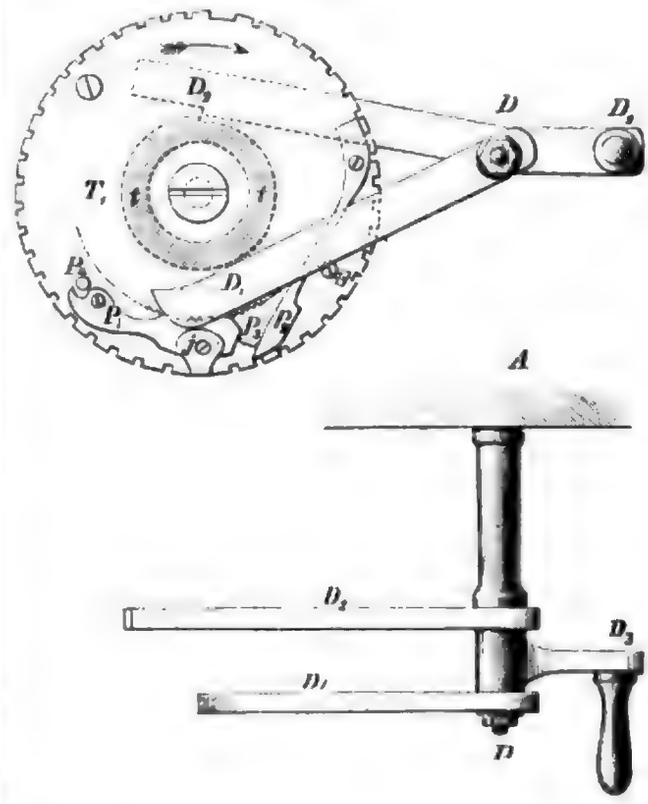
Digitized by Google

die Drehung der Typenräder, von deren Axe q ja erst die Scheiben a und i getrieben werden, während der Zeit, welche zum Abdruck eines Zeichens auf den Papierstreifen erforderlich ist, nur verhältnifsmäfsig klein, ebenso auch die gleichzeitige Drehung des Kontaktarmes, und daher kommt es, dafs man bei diesem Telegraphen, von einer niedergedrückten Taste aus gerechnet, bereits die zweitnächste Taste drücken darf, bei demselben Umlauf der Typenräder also zwei Zeichen zu drucken vermag, welche nur durch ein einziges zwischen ihnen stehendes Zeichen getrennt sind. Bei dem Typendrucker von Hughes darf man erst die fünftnächste Taste drücken; die Leistungsfähigkeit des Lucchesini'schen Telegraphen übertrifft daher unter übrigens gleichen Umständen die des Hughes natürlich in weit stärkerem Verhältnifs als 5 : 2.

Die Verbindung der Typenräder T_1 und T_2, Fig. 9, mit einander, mit dem Korrektionsrade C und mit der Triebwerksaxe q hat Lucchesini auch wesentlich anders gewählt als Hughes. Auf der Axe q ist zunächst die schon erwähnte Scheibe r_1 mittels der Schraube q_2 befestigt. Gegen r_1 wird durch die in q eingeschraubte Schraube q_1 das Sperrrad P, die zweitheilige Hülse b_1 b_2, das Korrektionsrad C und die hinter C befindliche, lose auf q aufgesteckte, mit dem äufseren Umfange sich gegen C, mit dem kleineren inneren sich gegen r_1 stemmende, gewölbte und federnde Scheibe B angepreſst. Die Uebertragung der Bewegung von q auf C und die Hülse b_1 b_2 vermittelt also aufser der Reibung zwischen diesen letzteren Theilen gegen q zugleich die Scheibe B; da r_1 auf q sich verschieben läfst, so kann dadurch der Reibung an B die richtige Gröfse gegeben werden.

Die beiden Typenräder T_1 und T_2 sind mit einander fest verbunden, sie sitzen aber lose auf b_1 und nehmen deshalb an der Bewegung nur Theil, wenn die an T_1 festgeschraubte Sperrklinke P_1 von der mittels einer Schraube regulirbaren Feder P_2 mittels des Stiftes oder Stäbchens P_3 in die Zähne des Sperrrades P eingedrückt wird. Das Korrektionsrad C ist mit drei Schrauben auf den hinteren Theil, das Sperrrad P auf den vorderen Theil der Hülse b_1 b_2 festgeschraubt; diese Hülse ist zwar zur Erzielung gröfserer Bequemlichkeit bei Verbindung und beim Auseinandernehmen der Theile aus zwei Theilen b_1 und b_2 hergestellt; diese beiden Theile sind aber durch drei eingesteckte Stifte mit einander verbunden. Wird die Klinke P_1 so weit gesenkt, als es ihr der links stehende Anschlagstift P_4 gestattet, so werden die Typenräder von b_1 b_2 nur noch durch die Reibung mitgenommen und bleiben stillstehen, sobald die Nase an dem auf der Rückseite von T_2 aufgeschraubten Ringe t gegen die Nase an der unteren Seite des Armes D_3, Fig. 10, des bei D auf ein Säulchen an der Apparatwand A aufgeschraubten Hebels D_1 D_2 D_3 stöfst, dessen vor T_1 liegender Arm D_1, wenn der Arm D_3 nach oben gedrückt wird, den Sperrkegel P_1 aus P ausrückt, indem er ihn an dem auf ihn aufgeschraubten Ansatze j erfafst. Mittels des Hebels D_1 D_2 D_3 läfst sich also die Einstellung der Typenräder auf das zweite Punkt-Feld bewerkstelligen; nach dem Anhalten der Typenräder ist dann nur die zweite Punkt-Taste des einen Amtes zu drücken, damit beim Drucken des zweiten Punktes in beiden Aemtern der emporgehende Druckhebel H mit der in Fig. 1 vor der Druckwalze d sichtbaren Nase e durch j

Fig. 10.



nicht nur D_3 vor der Nase an t wegstofse, sondern gleichzeitig auch P_1 in P einlege, und so T_1 und T_2 wieder mit q kuppele. Bei der vorstehend beschriebenen Verbindungsweise der Theile werden bei der Einstellung nicht die sämmtlichen Theile, sondern blos die Typenräder allein zum Stillstehen gebracht und wieder in Bewegung gesetzt, also eine wesentlich kleinere Masse, und deshalb auch unter wesentlich schwächeren Stöfsen.

Die von Lucchesini gewählte Verbindungsweise der Typenräder mit dem Korrektionsrade und der Axe q bedingte gegenüber dem Hughes noch eine Abweichung in der Ausführung der Korrektion. Es mufsten die Zähne von P und P_1 so geformt werden, dafs P und P_1 in keiner Richtung über einander gleiten können, dafs vielmehr eine jede dem ein wenig vorausgeeilten oder zurückgebliebenen Korrek-

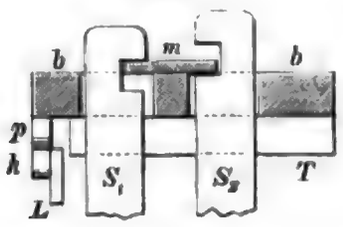
Digitized by Google

tionsrade C ertheilte Korrektionsbewegung auf der Axe q durch P und P_1 auf T_1 und T_2 übertragen werden mufs, mag C auf q dabei vorwärts oder rückwärts gedreht werden. Die Korrektion besorgt übrigens eine kleine, auf vertikaler Axe sitzende, nur aus zwei Viertelgängen V, V, Fig. 11, bestehende zweigängige Schraube; das auf der Schraubenaxe sitzende kleine Getriebe V_0 erhält seine Bewegung von einem viermal so grofsen, mit der Scheibe i verbundenen Rade; für gewöhnlich läfst die Schraube das auf seiner Mantelfläche mit Schraubenradzähnen besetzte Korrektionsrad C zwischen ihren beiden Flügeln V, V frei hindurchgehen, bei jedem Drucken eines Zeichens dagegen macht V_0 eine halbe Umdrehung, d. h. ein Flügel V streicht korrigirend zwischen den Zähnen von C hindurch. Der Eintritt in diese Zähne ist den Flügeln durch ihre keilförmige Zuschärfung erleichtert, und so sind auch hier Stöfse möglichst vermieden. Natürlich besitzt das Korrektionsrad C genau so viele Zähne, als jedes Typenrad Felder.

Fig. 11.

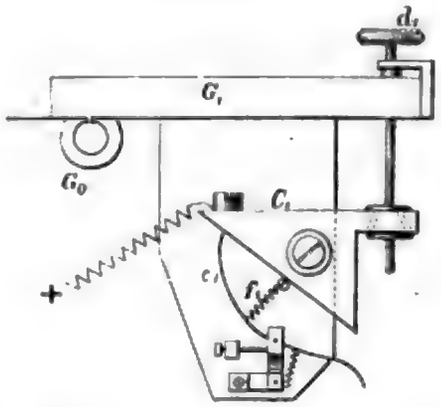
Der Lochapparat, in welchem die selbstthätig auf Lucchesinis Typendrucker abzutelegraphirenden Papierstreifen gelocht werden, enthält in zwei Reihen neben einander ebenso viele (32 oder 34) und mit den nämlichen Buchstaben und Ziffern beschriebene Tasten,

Fig. 12.



wie die Klaviatur des Typendruckers, ferner in einem Rahmen ebenso viele vertikal stehende und gleichfalls in zwei Reihen angeordnete Stahlstempel S_1 und S_2, Fig. 12, deren jeder zu einer Taste gehört, sich für gewöhnlich mit einem nach rückwärts vorstehenden Stift auf den Kopf eines Winkelhebels stützt, welcher mit seinem waagrechten Arme durch eine Feder auf das Ende der zugehörigen Taste aufgedrückt wird; wird die Taste niedergedrückt, so wird der Kopf des Winkelhebels unter dem Stifte des Stempels weggeschoben, und nun drückt eine den Stempel umgebende Spiralfeder den Stempel durch das Papier hindurch. Stets werden sämmtliche Tasten, deren Zeichen bei demselben halben Umlaufe der Typenräder abtelegraphirt werden können, zugleich niedergedrückt. Jeder Lochstempel hat nahe am oberen Ende einen Einschnitt von einiger Höhe. Die Einschnitte der Stempel S_1 der vorderen Reihe befinden sich an der Rückseite, die der Stempel S_2 der hinteren Reihe an der Vorderseite der Stempel; daher kann eine schmale Platte m durch sämmtliche Einschnitte, zwischen den Köpfen der beiden Stempelreihen, hindurchgesteckt werden und wird von den noch gehobenen Stempeln, z. B. S_2, mit dem unteren Rande, von dem herabgegangenen und durch den Papierstreifen hindurchgestofsenen, z. B. S_1, dagegen mit dem oberen Rande des Einschnittes fast berührt; die schmale Platte m liegt auf einem rahmenförmigen Hebel b, welcher um zwei in Ansätzen des oberen Riegels T des Stempelrahmens liegende Schraubenspitzen drehbar ist, und mittels eines Fufstrittes durch eine Hebelverbindung gehoben werden kann, dabei die Platte m und durch diese die sämmtlichen herabgestofsenen Stempel mit emporhebt, so dafs die Köpfe der Winkelhebel wieder unter die Stifte der Stempel treten und letzteren gehoben erhalten können. Der zu lochende Papierstreifen wird beim Durchgange durch die Einführungswalzen mit einer Mittelreihe von Führungslöchern versehen und tritt endlich über eine in diese Führungslöcher eingreifende Stiftenwalze aus; bei jedem Niedertreten des Fufstrittes wird durch ein Gesperre die Stiftenwalze genau um $\frac{1}{2}$ ihres Umfanges gedreht und zieht dabei den gelochten Streifen um die Länge einer Stempelreihe fort, und diese Länge gleicht dem halben Umfange des Stiftenrades K, Fig. 13, über welche später der Streifen beim selbstthätigen Abtelegraphiren läuft.

Fig. 13.



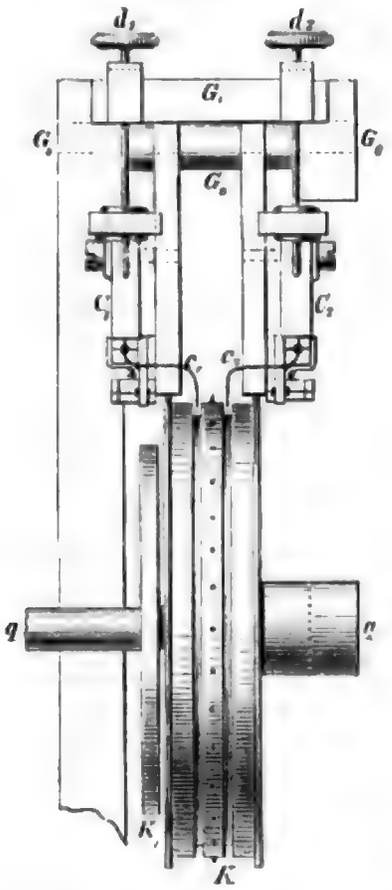
Beim Lochen hat man zunächst den Tritt niederzubewegen, darauf die Tasten der bei einem halben Umlaufe der Typenräder zu telegraphirenden Zeichen zu drücken und so deren Stempel zum Fallen zu bringen, darauf läfst man die Tasten los und gestattet dem Tritt, empor zu gehen und die gefallenen Stempel wieder zu heben, endlich tritt man den Tritt wieder nieder und verschiebt dabei den Streifen.

Digitized by Google

Vom Tritte wird ein Excenter in Umdrehung versetzt, das mittels einer Zugstange eine um ihr unteres Ende drehbar am Rahmen befestigte Schiene L so weit zurückzieht, dafs sich b auf T auflegen kann; beim Loslassen des Trittes zieht eine Zugfeder das Excenter zurück und dabei schiebt die Zugstange die Schiene L so weit vorwärts, dafs sie mit dem scheibenförmigen Ansatze h auf eine halbrunde Nase p an der Unterseite von b wirkt und b nebst m und den gefallenen Stempeln, z. B. S_1, wieder emporhebt.

Das Wesentlichste der an dem Telegraphen angebrachten Vorrichtung zum selbstthätigen Abtelegraphiren zeigen Fig. 13 und 14. Das Stiftenrad K ist lose auf die Axe q der Typenräder

Fig. 14.



aufgesteckt und wird während des selbstthätigen Abtelegraphirens eines gelochten Streifens von dem auf q festsitzenden Sperrrade K_1 unter Mitwirkung eines an K angeschraubten Sperrkegels, der dann durch einen Griff in K_1 eingelegt wird, mitgenommen. Die in die Führungslöcher des Streifens eindringenden und den Streifen fortziehenden Spitzen oder Stifte befinden sich auf dem mittleren Theile von K; links und rechts daneben sind zwei ringsum laufende Furchen eingearbeitet, über welche die Schriftlöcher des Streifens zu liegen kommen, und über denen auch die unteren Enden der beiden Kontakthebel c_1 und c_2 stehen. Senkt sich eins oder das andere dieser unteren Enden in ein Schriftloch ein, so kommt das betreffende obere Ende des Kontakthebels — wie dies auch in Fig. 13 der Fall ist, weil in dieser und in Fig. 14 der Streifen weggelassen ist — mit der schrägen Fläche des keilförmigen, gegen das Apparatgestell isolirten Kontaktstückes C_1 bezw. C_2 in Berührung, das mittels der Schraube d_1 bezw. d_2 an dem Gestelltheile G_1 eingestellt wird, und veranlafst so die Stromgebung, da die Kontakthebel durch Federn (wie f_1 in Fig. 13) mit dem Massiv des Apparates leitend verbunden sind. Aufser der hierzu nöthigen Drehung kann aber jeder Kontakthebel zugleich mit seinem Lager noch um eine zweite, zur ersten parallele Axe eine Drehung machen, welche es ihm gestattet, mit dem in das Schriftloch eingesenkten unteren Ende dem sich mit K — in Fig. 13 von links nach rechts hin — fortbewegenden Papierstreifen zu folgen; indem er dies aber thut, gleitet sein oberes Ende — ohne dafs der Kontakt unterbrochen würde — auf der schrägen Fläche des Keilstückes C_1 bezw. C_2 etwas herab und hierdurch wird endlich das untere Ende aus dem Schriftloche ausgehoben, worauf zwei auf den Kontakthebel wirkende Spiralfedern denselben in seine Ruhelage zurückführen und den Kontakt unterbrechen, bis wieder ein Schriftloch unter das untere Ende des Kontakthebels gelangt und dann eine neue Stromgebung erfolgt. Der die Kontaktflächen und die Kontakthebel tragende Theil G_1 ist an dem übrigen Apparatgestelle mittels einer links liegenden Axe G_0 verbunden und wird um diese zurückgeklappt, wenn der abzutelegraphirende gelochte Streifen zwischen K und c_1, c_2 eingeführt werden soll; ist der Streifen eingeführt, so wird G_1 wieder niedergeklappt und dann noch ein gleichfalls bisher zurückgelegt gewesener Hebel aufgelegt, so dafs er mit seinem entsprechend gekrümmten Ende den Streifen auf das Rad K aufdrückt und jedes Gleiten des Streifens verhütet.

Ein dem Telegraph beigesellter Umschalter gestattet durch Umlegen eines Hebels die Einschaltung zu selbstthätigem Telegraphiren oder zur Handarbeit.

E. Zetzsche.

INTERNATIONALE ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG IN WIEN 1883.

Historische Sammlungen.

(Gruppe XVIII.)

Bei dem vorwiegend technischen Charakter, welchen die internationale elektrische Ausstellung in Wien hatte, war von vornherein zu erwarten, dafs man für einen geordneten Ueberblick über die historische Entwickelung der gesammten Elektrizitätslehre einschliefslich der allmählichen Ausbildung ihrer praktischen An-

Digitized by Google

wendungen kaum Platz übrig behalten werden dürfte. Und in der That gehörte die 18. Gruppe, welche nach dem Ausstellungsplane historische Sammlungen enthalten sollte, zu den schwächsten der ganzen Ausstellung. Obendrein waren die wenigen Gegenstände, welche in die genannte Gruppe gehörten, so zerstreut ausgestellt, dafs von einem Ueberblick über die allmähliche Entwickelung der Elektrizitätslehre nicht entfernt die Rede sein konnte. Ueberhaupt, was die Anordnung betrifft, so war die Wiener Ausstellung um kein Haar besser, als alle früheren, und man sollte doch meinen, dafs mit mehr Energie und mit weniger Ueberstürzung es möglich sein müfste, das Zusammengehörige auch neben einander auszustellen, und sei es selbst auf Kosten der äufseren Symmetrie. Jedenfalls steht so viel fest, dafs eine nach Gruppen im Sinne der Gegenstände geordnete Ausstellung, deren einzelne Gegenstände mit genügenden Erläuterungen versehen wären, für die lernbegierigen Besucher einen hundertmal gröfseren Nutzen haben würde, als ein so buntes Durcheinander, wie es die Rotunde darbot.

Indem wir speziell auch die Geschichte der Wissenschaft berücksichtigen, können wir uns des Gedankens nicht erwehren, dafs in dieser und jeder Hinsicht eine elektrische Ausstellung segensreich wirken müfste, in deren Mittelpunkt sich etwa die erste Elektrisirmaschine, die erste Volta'sche Säule, überhaupt die Anfänge der einzelnen Zweige der Elektrizitätslehre sowie der Elektrotechnik befänden, und bei welcher man dann in den von diesem Zentrum ausgehenden Strahlen die einzelnen Zweige bis zur neuesten Vervollkommnung verfolgen könnte. Es wäre dies zugleich eine wirklich internationale, der Wissenschaft als Allgemeingut entsprechende Ausstellung, in welcher es weder eine französische, noch englische, noch dänische Abtheilung u. s. w. gäbe; es wäre dies freilich auch eine Ausstellung, die sich nicht im Verlauf weniger Monate zu Stande bringen liefse.

Gehen wir auf das historische Element, so weit es in der Wiener Ausstellung zur Erscheinung kam, näher ein, so zeigten die in der italienischen Abtheilung vorhandenen Photographien von Handschriften Voltas markige Schriftzüge, wie wir sie zumeist bei bedeutenden Männern zu finden gewohnt sind.

Die Volta'sche Säule, dieser den Anfang des Galvanismus bezeichnende Apparat, war in einer ihrer ersten Formen unter den von dem Handelsministerium der französischen Republik ausgestellten Objekten vorhanden, und zwar bereits gegenüber ihrer ursprünglichen Form insofern verbessert, als die mit Säure zu tränkenden Filze durch kleine Glasringe ersetzt waren, welche mit ihrem kupfernen Boden und ihrem Deckel von Zink geschlossene, leicht über einander zu schichtende zylindrische Gefäfschen darstellten. Daneben sah man die von Antoine César Becquerel 1829 angegebene Säule, U-förmige Glasröhren, in deren mit Kupfervitriollösung gefüllte Schenkel einerseits ein kupferner, andererseits ein Zinkstreifen tauchte.

Auch die von demselben ausgezeichneten Physiker viel später (1857) angegebene Batterie, deren Elektromotoren Zink, Blei und schwefelsaures Bleioxyd waren, und seine verschiedenen thermoelektrischen Elemente hatte man ausgestellt, sowie jenen einfachen Apparat, mit welchem derselbe Forscher schon 1828 die elektrochemische Bildung krystallinischer mineralischer Substanzen beobachtete.

Aufserdem waren in diesem Theile der Ausstellung noch von Interesse: der erste galvanoplastische Versuch Jacobis; verschiedene Elektromotoren, welche Froment in den Jahren 1844 bis 1848 konstruirte; ferner jener mächtige Elektromagnet, mit welchem A. Ed. Becquerel die paramagnetische Eigenschaft des Sauerstoffes beobachtete; weiter die elektromagnetische Waage desselben Physikers, deren Waagebalken an jedem Ende ein Eisenstäbchen trägt, von welchem eventuell das eine oder andere in die darunter befindlichen Induktionsspiralen hineingezogen wird, wodurch eine Vergleichung der Stärken zweier Ströme ermöglicht ist; endlich ein alter Bekannter von der 1873er Weltausstellung, nämlich der aus Stahlstreifen bestehende, sogenannte Jamin'sche Blättermagnet, welcher angeblich 500 kg trägt.

Eine zweite elektromagnetische Waage, welche aber zu einem anderen Zwecke, wie die soeben genannte, erfunden wurde, war an dem sogenannten »Professorenpfeiler«, um welchen die Professoren Mach, Pfaundler, Pierre, Dvořak, Zenger, v. Waltenhofen und Salcher ihre Gegenstände gruppirt hatten, ausgestellt. Es war dies jener in Carls Repertorium, Bd. 6, S. 305 ausführlich beschriebene Apparat, mit welchem v. Waltenhofen im Jahre 1870 das verschiedene Verhalten hohler und massiver Eisenzylinder beim Magnetisiren nachwies. Man kann mit diesem Apparat insbesondere zeigen, dafs weite Röhren aus dünnem Eisenblech bei Stromstärken, welche eine gewisse Grenze nicht überschreiten, viel stärker magnetisch werden, als gleich lange massive Stäbe von gleichem Gewicht bei gleicher magnetisirender Kraft, so dafs solche Röhren bei gewissen Stromstärken sogar bedeutend schwereren massiven Stäben überlegen sind, dafs jedoch bei gröfseren Stromstärken die Ueberlegenheit der letzteren hervortritt. Eine graphische Darstellung der Resultate dieser und anderer elektromagnetischer Untersuchungen war beigefügt. Unmittelbar daneben lag auch der massive Eisenzylinder, an welchem v. Walten-

Digitized by Google

hofen 1863 die anomale Magnetisirung zuerst beobachtete.

In der dänischen Abtheilung ferner hatte der im Jahre 1871 von Prof. L. Lorenz in Kopenhagen zur Bestimmung des Leitungswiderstandes in absolutem Maſse angegebene Apparat Platz gefunden. Die Erfindung desselben wurde durch die Differenz veranlaſst, welche F. Kohlrausch hinsichtlich der British Association-Einheit gefunden hatte. Die Untersuchungen von Kohlrausch ergaben nämlich, daſs die vorhandene B·A-Einheit um fast 2 % gröſser war, als die von der im Jahre 1861 gewählten Kommission festgestellte. Lorenz vermuthete, daſs diese Differenz ihre Ursache in dem Umstande habe, daſs die früheren Versuche mit induzirten Strömen von veränderlicher Intensität angestellt worden seien, und bestätigte diese Vermuthung mit dem genannten Apparat, bei welchem eine konstante elektromotorische Kraft ohne Strom angewendet und die Bestimmung des Leitungswiderstandes lediglich auf die Messung einer Geschwindigkeit zurückgeführt wird.

In der russischen Abtheilung erregte eine historische Sammlung von in Rufsland ausgeführten Glühlampen aus den Jahren 1872 und 1873 viel Interesse. Man sah da die mit Luft gefüllten und hermetisch, bezw. hydraulisch verschlossenen Lampen von Khotinsky und Buligin, ferner die verdünntes Kohlenoxydgas enthaltende Lampe von Florensoff, die gemischte Lampe von Buligin, welche die Anwendung von Glühlicht und Bogenlicht nach Willkür gestattet, und die luftleere, mit automatischem Verschlusse versehene Lampe von Khotinsky.

In derselben Abtheilung konnte man auch durch die von Dr. Robert Robertowitsch Wreden ausgestellte Sammlung von Mikrophonen (von Wreden Phonophone genannt) die Verbesserungen dieses Apparates vom Jahre 1878 bis zur Gegenwart verfolgen (vgl. S. 428).

Bei Weitem am meisten endlich trat das historische Element auf der Ausstellung in der Telegraphie durch die vorhandenen älteren und ältesten Telegraphenapparate hervor, wenn dieselben auch nicht im Entferntesten die allmähliche Entwickelung dieses wichtigen Verkehrsmittels zur Darstellung brachten. Indem wir uns auf die über diesen Gegenstand im Oktoberheft dieser Zeitschrift, S. 421, enthaltenen Bemerkungen Prof. Zetzsches beziehen, erlauben wir uns noch Folgendes hinzuzufügen.

Das Königl. dänische Marine-Ministerium hatte neben der Büste Oersteds auch die einfache Bussole ausgestellt, mittels welcher dieser Physiker die Ablenkung der Magnetnadel durch den elektrischen Strom beobachtete. Ob diese bedeutungsvolle Entdeckung von Oersted völlig selbstständig gemacht worden ist, ist wiederholt in Zweifel gezogen worden, und in einem der letzten Pariser Journale wird diese Frage wieder auf's Neue aufgeworfen. Uns scheint es daher geboten, die Darstellung hier wiederzugeben, welche der unermüdliche J. Hamel in einem Bericht an die Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, welcher von der russischen Abtheilung als Brochüre (»Die Entstehung der galvanischen und elektromagnetischen Telegraphie« betitelt) vertheilt wurde, über diesen Punkt veröffentlicht.

Bekanntlich hat der Italiener Giovanni Domenico Romagnosi (französisch: Romanési) bereits im Mai 1802 zu Insbruck die Ablenkung der Magnetnadel durch den elektrischen Strom beobachtet und im August desselben Jahres in die Trentiner Zeitung seine Entdeckung publizirt. Dieselbe wird in Aldinis Buch: »Essai théorique expérimental sur le Galvanisme, Paris 1804« mit den Worten erwähnt: »M. Romanési, physicien de Trente, a reconnu que le galvanisme faisait décliner l'aiguille aimantée«.

Daran anschlieſsend, bemerkt nun Hamel: »Oersted war 1802 und 1803 in Paris und aus Aldinis Buch ergiebt sich, daſs Oersted noch bei Beendigung desselben mit ihm korrespondirte, denn der Autor sagt, daſs es ihm nicht möglich gewesen sei, die von Oersted aus Kopenhagen erhaltene Nachricht über galvanische Arbeiten dortiger Gelehrten und die Beschreibung eines von ihm selbst erfundenen Apparates beizufügen.« Im Jahre 1813 war Oersted wieder in Paris.

Wie sollte er nicht Kenntniſs von allem in Aldinis Buch Befindlichem gehabt haben? Daselbst steht sogar im Register: Romanési a fait des tentatives sur l'aiguille aimantée, und in dem Büchelchen von Izarn: »Manuel du Galvanisme, Paris 1804« lieſst man: D'après les observations de Romanési, physicien de Trente, l'aiguille déjà aimantée et que l'on soumet au courant galvanique, éprouve une déclinaison. Dies, schon 1804 gedruckt, ist nun gerade dasjenige, was seit 1820 als Oersteds Erfindung gilt.

Ihrem Hauptinhalte nach bezweckt übrigens die Hamel'sche Brochüre eine Ehrenrettung Sömmerings und Schillings von Canstadt gegenüber den Ansprüchen, welche England und Amerika auf die Erfindung der elektrischen Telegraphie machen. Für Deutschland wäre eine solche Ehrenrettung nicht nöthig gewesen, denn auch die Ausführungen Hamels sind in Zetzsches Geschichte der elektrischen Telegraphie (Handbuch der elektrischen Telegraphie, 1. Bd., Berlin 1877) gewissenhaft benutzt worden.

Dankbare Anerkennung verdient aber jedenfalls die Kaiserl. russische Telegraphenverwaltung für die Ausstellung des Schilling'schen einfachen Nadeltelegraphen vom Jahre 1832 mit Alarmvor-

Digitized by Google

richtung und des gleichfalls von Schilling konstruirten Nadeltelegraphen mit sechs Magnetnadeln nebst Klaviatur und Kommutator, sowie der elektromagnetischen Telegraphenapparate von Jacobi. Unter letzteren befanden sich die Originale des Griffelschreibapparates vom Jahre 1839, des Zeigerapparates vom Jahre 1845, des Zeigertypendrucktelegraphen mit Selbstunterbrechung vom Jahre 1850 und aufserdem Stücke unterirdischer Leitungen, welche schon 1839, 1843, 1846 und 1847 im Gebrauche waren (vgl. 1881, S. 361, 494).

Neben dem Bruchstück des altehrwürdigen Ronald'schen Telegraphenapparates von 1816 (vgl. 1881, S. 355), zu dessen Betrieb eine gewöhnliche Elektrisirmaschine und ein Hollundermarkelektroskop diente, waren in der englischen Abtheilung die erste Wheatstone'sche Brücke sowie die von diesem Physiker bereits 1843 benutzten Normalwiderstande zu sehen.

Prof. Dr. G. Hoffmann.

Die elektrische Beleuchtung.

Wenn auch die gegenwärtige Ausstellung dem Fachmanne nicht wesentlich neue Objekte bietet — und das ist schliefslich auch nicht zu verlangen, nachdem ja in München kaum vor einem Jahre der Glaspalast die wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete der Elektrizität der Welt gezeigt hatte —, so kann man doch einen bedeutenden Fortschritt und gröfsere Sicherheit in allen Zweigen bemerken. Man sieht in der Telephonie, elektrischen Eisenbahn, Beleuchtung u. s. w. nicht unbedeutende Verbesserungen, durch welche die vielseitigen Leistungen des elektrischen Stromes immer weiteren Kreisen erschlossen werden und einen stets sichereren Boden zu gewinnen scheinen.

Eine besondere Anziehungskraft auf die Besucher der Ausstellung besitzt das Theater. Einerseits zeigt daselbst an Nachmittagen die Firma S. Plössl & Co. mikroskopische Objekte aus dem Pflanzen- und Thierreich, insbesondere Infusorien, dem staunenden Publikum; die Gegenstände erscheinen bei Beleuchtung mit einer 5000 Normalkerzen starken Bogenflamme äufserst klar; andererseits hat das Glühlicht mit Swan-Lampen allabendlich die Glanzeffekte der Theater- und speziell der Bühnenbeleuchtung durchzumachen. Die Dekorationen stimmen mit allen Farben- und Beleuchtungsveränderungen sehr schön überein, so dafs sich die Lichtübergänge prachtvoll ausnehmen. Hauptsächlich gewinnt aber das Ballet bei elektrischer Beleuchtung.

Die Electrical Power Storage Company beleuchtet mit Akkumulatoren, System Faure-Sellon-Volckmar, nicht nur vier Wohnräume der Intérieurs mit Glühlicht (Swan-Lampen), sondern auch den Nordosthof mit Bogenlicht. Diese Beleuchtung ist schon recht sicher zu nennen, da bis heute noch keine wesentlichen Störungen vorgekommen sind. Man sieht, dafs bei einer rationellen Behandlung der Akkumulatoren bereits auf eine ausgedehnte praktische Verwerthung derselben gerechnet werden kann.

Die Südbahn stellt unter anderen interessanten Objekten auch zwei grofse Personenwagen III. Klasse aus, die für elektrische Zugbeleuchtung eingerichtet sind. In einer Abtheilung des einen Wagens befindet sich eine Dynamomaschine, die während der Bewegung des Eisenbahnzuges den Antrieb von der Wagenaxe erhält und den ganzen Zug mit Swan-Lampen beleuchtet. Im Nebenschlufs zur Maschine sind Akkumulatoren (System de Caló) eingeschaltet, welche die Beleuchtung in Haltestationen besorgen. (Näheres darüber in der »Elektrotechnischen Zeitschrift« 1883, S. 333.)

Der Hofwagenfabrikant Lohner stellt eine viersitzige Equipage aus, bei der in den Wagenlaternen Swan-Lampen von 8 Normalkerzen angebracht sind und durch fünf kleine de Caló'sche Akkumulatoren betrieben werden. Die letzteren sind unter dem Kutschersitz aufgestellt.

Auf die Konstruktion einer absolut verläfslichen Sicherheitslampe für Kohlenbergwerke, Pulvermagazine u. s. w. hat man seit der Verbreitung der elektrischen Glühlichtbeleuchtung ein besonderes Augenmerk gerichtet. Auch in der gegenwärtigen Ausstellung findet man tragbare Sicherheitslampen in der Abtheilung des österreichischen Kriegsministeriums (gespeist durch eine Chromsäurebatterie), ferner unter den Objekten des Herrn Pieper und denen der Firma Ganz & Co. (System Dr. Puluj).

Während H. Pieper bei der Konstruktion seiner Lampe darauf das Hauptgewicht gelegt hat, dafs das Licht beim Oeffnen der Thür sofort verlöscht, zeichnet sich die Sicherheitslampe von Dr. Puluj dadurch aus, dafs sie sehr einfach und zum Tragen höchst bequem eingerichtet ist. In einem kleinen, mit Tragbugel versehenen Kasten stehen fünf leichte, gut verschlossene Akkumulatoren, durch welche eine an der Vorderwand des Kästchens befestigte Glühlampe gespeist wird.

Wie in neuester Zeit schon öfter, so werden auch während der Wiener Ausstellung wiederholte Versuche mit der Lokomotiv- und Schiffslampe, Patent H. Sedlaczek und F. Wikulill, gemacht. Da bekanntlich diese Lampe einen höchst einfachen Mechanismus enthält, ferner die Regulirung der Kohlen mittels der in zwei kommunizirenden Röhren befindlichen Flüssigkeit (Oel, Glycerin u. s. w.) sicher und gegen etwaige Erschütterungen und Stöfse unempfindlich ist,

Digitized by Google

dürften der Einführung dieser Lampe zu den besagten Zwecken wohl keine Hindernisse mehr im Wege stehen, und gerade die grofsen Unglücksfälle der Letztzeit haben überdies einen hinreichenden Beweis erbracht, dafs insbesondere die elektrische Schiffsbeleuchtung eine dringende Nothwendigkeit ist.

Wie schon oben bemerkt wurde, sind Bogenlampen mit wesentlich neuer Konstruktion auf der gegenwärtigen Ausstellung nicht vorhanden. Man sieht nur hier und da Verbesserungen der bereits bestehenden Systeme, sowie einige Neuerungen, deren praktische Verwerthung jedoch erst von mit Erfolg begleiteten Versuchen abhängt. So z. B. stellt Herr Lamberg aus Linz eine neue, nicht im Betriebe befindliche Differenziallampe aus, bei der nicht, wie in allen Systemen zu finden ist, eine Spule aus dickem und die im Nebenschlusse zur Flamme liegende aus dünnerem Drahte besteht, sondern beide Spulen gleich grofs und mit gleich starken Drahtwindungen versehen sind. Zur Vergröfserung des Widerstandes in der Nebenschlufsrolle ist jedoch hinter der Spule eine Glühlampe eingeschaltet, so dafs die Energie zur Ueberwindung des grofsen Nebenschlufswiderstandes nicht wie anderwärts verloren geht, sondern in Licht verwandelt wird. Allerdings wird wohl kaum Jemand in die unmittelbarste Nähe einer »elektrischen Sonne« noch eine lichtschwache Glühlampe stellen wollen; eine wirkliche Ausnutzung dieser Glühlampe wäre jedenfalls erst in ziemlicher Entfernung denkbar.

Ganz neu ist die Boston-Lampe, welche durch die Bernstein-Electric-Light-Manufacturing-Co. aus Amerika importirt wurde. Sie unterscheidet sich von allen bisherigen Glühlampen dadurch, dafs sie einen hohlen, kreisförmig gebogenen Kohlenfaden besitzt, wodurch einerseits wegen des geringen Querschnittes ein ziemlich grofser Widerstand, andererseits aber auch eine grofse Oberfläche und damit eine gröfsere Leuchtkraft erzielt wird. Eine Lampe mittlerer Sorte soll nach den Angaben der Fabrikanten blos eine Spannung von 22 Volt, aber dafür 7 Ampère benöthigen und hierbei eine Leuchtkraft von 50 Normalkerzen geben. Es ist dies bezüglich der Oekonomie allerdings ein Resultat, welches etwa nur noch die neuen Siemens'schen Glühlampen aufweisen können, allein die Stromstärke von 7 Ampère ist hinreichend, um die Einführung dieser Lampen bedeutend zu erschweren, da an eine Parallelschaltung derselben kaum noch zu denken sein wird, die Hintereinanderschaltung aber wegen mangelhafter Solidität, die allen Glühlampen noch innewohnt, für gröfsere Beleuchtungsanlagen a priori ausgeschlossen ist. Die oben genannte Fabrikfirma giebt an, dafs gegenwärtig Boston-Lampen verschiedener Gröfsen von 10 bis 300 Normalkerzen verfertigt werden! Die Fabrikation dieser Glühlampen hat bereits die Wiener Firma Egger, Kremenetzky & Co. übernommen.

Schliefslich wäre noch zu erwähnen, dafs in der Nord-Galerie in unmittelbarem Anschlufs an die Intérieurs nun auch die dritte Kunsthalle, welche im ersten Ausstellungsmonate völlig finster war, mit Lane-Fox Lampen bei Anwendung der Soffitenimitation reichlich und schön beleuchtet ist, und dafs in der letzten Woche im obersten Punkte der inneren Rotundenlaterne Křižik eine Bogenlampe mit 30000 Normalkerzen aufgestellt hat.

Eine sehr grofse elektrische Flamme hat ohne Zweifel der Ingenieur Uppenborn (von der Firma S. Schuckert) dargestellt, indem er durch Handregulirung einen Flammenbogen von angeblich 150000 Normalkerzen erzeugt. Diese provisorische Lampe ist ohne jede praktische Bedeutung und sollte nur darthun, wie weit man mit der Intensität des elektrischen Lichtes gehen kann.

Dr. S. Dolinar.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Internationale Elektrische Ausstellung in Wien.] Am 3. d. M. Abends ist die Wiener Ausstellung durch Kronprinz Rudolf mit folgender Ansprache offiziell geschlossen worden:

»Es drängt mich, heute zum letzten Male in diesen Räumen einige Worte an Sie, meine Herren, zu richten. Das Werk, das wir begonnen, wir haben es zu Ende geführt, und ohne Ueberhebung können wir es sagen, unsere kühnsten Erwartungen wurden weit übertroffen — einen grofsen Erfolg haben wir erzielt.

»Für die Industrie wurde ein Feld der Thätigkeit erschlossen — neue Bahnen eingeschlagen, für die Zukunft haben wir gearbeitet, und das emsige Schaffen unserer wissenschaftlichen Kommission giebt die Garantie, dafs auf dem fruchtbaren Boden dieser Ausstellung Keime sich entwickeln werden, die noch reiche Früchte tragen müssen.

»Die dem geistigen Schaffen immer dienenden Bürgerkreise, Industrielle, den geistigen Adel, Künstler und Schriftsteller unseres Vaterlandes und speziell unserer Vaterstadt Wien, haben wir bei diesem Werke zur Mitwirkung vereinigt. Allen, die sich daran betheiligten, spreche ich heute meinen wärmsten Dank aus, insbesondere den beiden opferfreudigen Präsidenten, den Vizepräsidenten, der unermüdlich, rastlos arbeitenden Direktion, allen Mitgliedern und den Ausstellern, die durch ihre Leistungen den Erfolg ermöglichten. Mit Stolz hat es uns auch erfüllt, die Hülfe aller befreundeten Staaten und viele ihrer bewährtesten Männer an unserer Seite zu sehen.

»Des grofsen Publikums müssen wir heute mit Dankbarkeit gedenken, welches durch sein zahlreiches Erscheinen, durch sein hohes Interesse unseren Leistungen die beste Zustimmung gab und dadurch bewies, wie sehr es alle fortschrittlichen, kulturellen und wissenschaftlichen Bestrebungen zu würdigen und zu schätzen weifs.

»Mit dem Gefühle können wir scheiden, dafs wir unsere Aufgabe ehrenvoll gelöst haben, und unser schönster Lohn sei das Bewufstsein: »Wir haben ein gutes Werk gethan.«

Besucht haben die Ausstellung seit ihrer Eröffnung (S. 347) im Ganzen 886323 zahlende Personen; somit

Digitized by Google

entfielen im Durchschnitt auf jeden der 81 Ausstellungstage fast 11 000 Personen. Auf der elektrischen Praterbahn wurden im Ganzen seit ihrer Eröffnung am 28. August 269 050 zahlende Personen befordert, also täglich im Durchschnitte 3900 Personen.

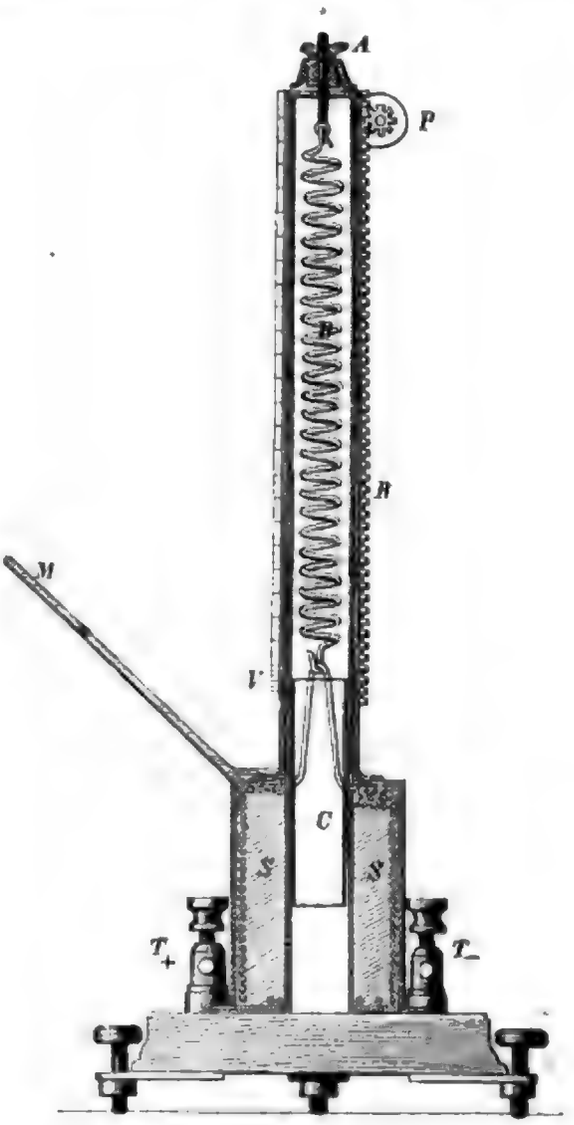
[Entwickelung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet.] Im Anschlufs an die auf S. 245 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift gebrachte Mittheilung über den Stand der Stadt-Fernsprecheinrichtungen zu Ende des Monats Oktober 1881 entnehmen wir dem Archiv für Post und Telegraphie, 1883, S. 653 die nachfolgende Uebersicht für Ende des Monats Oktober d. J. Zu den 36 Verkehrsplätzen, welche sich (gegen 21 im Vorjahre und 7 im Monat Oktober 1881) bereits im Genufs dieser Einrichtung befinden, werden voraussichtlich noch im laufenden Jahre weitere 4 Städte, nämlich Halle (Saale), Karlsruhe (Baden), M. Gladbach und Rheyd (vereinigt mit M. Gladbach) treten, in denen Fernsprechanlagen in der Ausführung begriffen sind.

Städte	Zahl der angemeldeten Stellen	Zahl der angeschlossenen Stellen	Länge der hergestellten Drahtleitungen km
Aachen	53	42	58,36
Altona	67	66	111,66
Barmen	33	33	51,94
Berlin	1 657	1 491	3 562,15
Beuthen (Oberschlesischer Industriebezirk)	71	12	191,11
Braunschweig	48	46	82,48
Bremen	152	112	156,40
Bremerhaven	25	25	51,77
Breslau	145	138	322,77
Burtscheid (vereinigt mit Aachen)	—	—	—
Charlottenburg (vereinigt mit Berlin)	—	—	—
Chemnitz	91	78	95,84
Cöln	155	153	219,90
Crefeld	133	133	123,61
Deutz	18	18	41,90
Dresden	243	231	358,48
Düsseldorf	55	55	143,10
Elberfeld	61	61	100,06
Frankfurt (Main)	304	294	319,05
Gebweiler	26	26	78,17
Geestemünde (vereinigt mit Bremerhaven)	—	—	—
Hamburg	962	948	1 597,00
Hannover	97	85	142,49
Harburg	17	—	0,60
Kiel	66	66	74,55
Königsberg (Pr.)	73	52	74,66
Leipzig	276	275	476,74
Magdeburg	133	129	190,95
Mainz	44	30	52,40
Mannheim	220	220	279,70
Mülhausen (Els.)	137	135	159,05
Potsdam	24	23	144,45
Stettin	162	153	273,96
Strafsburg (Els.)	108	106	157,61
Sulzmatt (vereinigt mit Gebweiler)	—	—	—
Wandsbeck	9	9	24,88
Zusammen	5 665	5 245	9 718,79
Dagegen im November 1882	4 196	4 002	6 840,54
- - Oktober 1881	1 635	1 428	2 832,91.

Zu bemerken ist noch, dafs bereits von 8 Paar Städten die Fernsprechnetze unter einander verbunden sind, nämlich von: Berlin und Potsdam, Bremen und Bremerhaven, Cöln und Deutz, Gebweiler und Mülhausen (Els.), Altona und Hamburg, Harburg und Hamburg, Wandsbeck und Hamburg und Mannheim und Ludwigshafen.

Bei Beurtheilung des Umfanges, in welchem der Fernsprecher im Gebiete des Reichs-Postamts benutzt wird, und bei Vergleichungen mit anderen Ländern (vgl. S. 270), ist endlich nicht aufser Acht zu lassen, dafs unter den Reichs-Telegraphen-Anstalten sich eine sehr grofse Anzahl befindet, welche mittels Fernsprechern betrieben werden; so waren Ende 1881 unter den 5 896 Reichs-Telegraphen-Anstalten 1278 Fernsprech-Anstalten, Ende September 1883 aber unter 6447 Telegraphen-Anstalten 1640 mit Fernsprechbetrieb vorhanden.

[Solenoid-Ampère-Meter von Blyth.] Dieses Mefsinstrument für starke Ströme wurde durch Professor A. Jamieson, der, wie der Erfinder, in Glasgow lebt, der Soc. Tel. Eng. London vorgelegt (Journal Soc. Tel. Eng., 1883, S. 241).



Der Strom geht von T_+ durch das Solenoid S aus Kupferdraht mit 0,07 Ohm Widerstand nach T_- und saugt dabei den Eisenkern C nach unten, der Spannkraft der Feder B entgegenwirkend. Durch die Schraube A am Kopfe des Apparates wird der Nullpunkt der Skala adjustirt. Die Skala giebt den Strom in Ampère; sie ist auf einer Messingröhre befestigt, in welcher eine zweite Röhre gleitet, an deren unterem Ende

der Nonius V angebracht ist, den man mittels R, P stellt. Beim Experimentiren sieht man von oben in den Spiegel M, der gleichzeitig den Nullpunkt des Eisenkerns (die Messingröhre ist zu diesem Zwecke durchbohrt) und die Stellung des Nonius angiebt. Bei einer Messung adjustirt man zunächst Nullpunkt und Nonius, verbindet dann, schliefst den Strom, adjustirt Null wieder und liest am Nonius ab. Als Vortheile dieses Apparates werden beansprucht, dafs er ein Nullinstrument ist, unabhängig von Erd- und anderem Magnetismus, ebenso von Temperatur, keine zarte Behandlung verlangt und Ströme von 0,1 bis 24 Ampère auf 0,1 Ampère genau mifst. Durch Einschaltung weiterer Rollen kann es für Ströme bis zu 100 Ampère verwendet werden. Die 200 mm Theilungen der Skala wurden einzeln mittels eines Eudiometers bestimmt.

[Elektrische Glühlichtbeleuchtung.] Mitte Oktober wurde in Berlin das neue Restaurant Siechen eröffnet, welches in allen seinen Räumen mit Edison'schen Glühlampen erleuchtet wird. 60 Lampen von je 16 Normalkerzen werden von der im Souterrain aufgestellten Dynamomaschine gespeist, die ihren Antrieb durch einen 8pferdigen zweizylindrigen Otto'schen Gasmotor erhält. Die Glühlampen sind meist zu 3 oder 4 an geschmackvollen Kronleuchtern, welche gleichzeitig mit derselben Anzahl Gasbrenner versehen sind, angebracht. Mit Rücksicht auf den vorhandenen beschränkten Raum hat man auf die Anschaffung einer Reservevorrichtung verzichtet, welche bei alleiniger Anwendung des elektrischen Lichtes nothwendig gewesen wäre, und hat die erwähnten Beleuchtungsgegenstände gewählt, welche für gewöhnlich dem elektrischen Lichte dienen, ausnahmsweise jedoch die Benutzung des Gases gestatten. Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs die Glühlampen mit einer bei Verwendung von Gasmotoren bisher niemals erreichten Gleichmäfsigkeit leuchten. Es ist dies dadurch ermöglicht, dafs man zwischen Kurbel der Gasmaschine und Schwungradwelle ein elastisches Zwischenglied in Form einer spiralförmig gewundenen Feder aus Gufsstahl eingeschaltet hat. Die häufig geäufserten Bedenken gegen die Verwendung der Gasmaschinen für die Glühlichtbeleuchtung sind durch diese einfache Vorrichtung hinfällig geworden.

[Elektrische Beleuchtung bei der Kaiserkrönung in Moskau.] Ueber die bedeutende Rolle, welche das elektrische Licht bei dieser Gelegenheit gespielt hat, haben verschiedene Journale vereinzelte Mittheilungen gebracht, die im Folgenden zusammengestellt sind.

Eine der schönsten Dekorationen unter Verwendung von Glühlampen war die an der Façade des Gebäudes der englischen Gesandtschaft, wo 120 derartige Lampen angebracht waren. Den elektrischen Strom für dieselben lieferte eine etwa 275 m entfernt aufgestellte Bürgin-Dynamomaschine. Die Lampen wurden durch besonders starke, von den ursprünglichen Swan'schen abweichende Halter getragen, welche dem Winde mehr Widerstand zu leisten vermochten. Man versuchte hier verschieden gefärbte Glocken, fand jedoch, dafs die weifsen Kugeln den schönsten Effekt gaben.

Für die Beleuchtung des Kreml wurden 4000 Swan-Glühlampen und 120 Bogenlampen verwendet, wofür die städtischen Behörden 240 000 Mark bewilligt hatten. Doch ist in dieser Summe auch noch die Beleuchtung einiger anderer öffentlicher Gebäude eingeschlossen.

Der Thurm Iwan des Grofsen wurde nebst seinen Seitengalerien durch 3 500 kleine Edison-Lampen erleuchtet, für welche der elektrische Strom von der, auf der anderen Seite des Flusses angelegten Maschinenstation durch 70 oberirdische Drahtleitungen zugeführt wurde. Auf den dem Flusse zugekehrten Wällen des Kreml befanden sich 8 gröfsere und 10 kleinere elektrische Sonnen. Die erwähnte Maschinenstation enthielt Dynamomaschinen aller Systeme und 18 Lokomobilen für den Betrieb derselben.

[Die Kosten der elektrischen Glühlichtbeleuchtung] veranschlagt E. H. Gordon von der Telegraph Construction and Maintenance Co. zu Greenwich, die wegen Ausführung einer gröfseren Zentralstation in Unterhandlung steht, wie folgt, wobei er voraussetzt, dafs die mittlere Zahl der gleichzeitig brennenden Lampen (also nicht die Gesammtzahl der Lampen) 2 000 Brennstunden im Jahre hat. Die Dynamomaschinen sind nach Gordons Konstruktion (vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, Bd. 4, S. 117) angenommen; die Betriebsdampfmaschinen sollen Kondensation erhalten, die Dampfkessel mit mechanischen Schürvorrichtungen versehen werden, wodurch die Verwerthung geringerer Kohlensorten möglich sein soll.

Die Kosten einer Anlage für 60 000 Lampen von je 20 Kerzen (oder 85 000 zu 14 Kerzen) werden zu 4 400 000 Mark, die einer solchen von 10 000 Lampen zu 20 Kerzen (oder 14 000 zu 14 Kerzen) zu 1 000 000 Mark veranschlagt.

Jährliche Ausgaben.	60 000 Lampen zu 20 Kerzen, 2 000 Brennstunden.	10 000 Lampen zu 20 Kerzen, 2 000 Brennstunden.
	Mark	Mark
Abnutzung und gröfsere Reparaturen	160 000	30 000
Kohlengrufs zu 1,10 Mark die Tonne	142 000	24 600
Wasser zu 0,5 Mark für 1000 Gallons	142 000	24 600
Oel und ähnliche Ausgaben .	17 000	3 000
Löhne und Gehälter (63 Personen) bezw. 30 Personen) .	107 800	59 360
Abgaben	20 000	5 000
Tantième des Direktors . . .	20 000	7 000
Bureau-Ausgaben	10 000	5 000
Erneuerung von Lampen . .	240 000	40 000
10 % des Anlagekapitals . .	440 000	100 000
Summe	1 298 800	298 560
Hiergegen berechnet Gordon die Kosten der Gasbeleuchtung: 85 000 Brenner zu 14 Kerzen verbrauchen bei 2000 Stunden Brennzeit 850 000 000 Kubikfufs Gas zu 1,53 Mark für 1000 Kubikfufs	1 300 500	—
14 000 Gasbrenner zu 14 Kerzen, 2000 Brennstunden, verbrauchen 140 000 000 Kubikfufs Gas zu 2,14 Mark	—	299 600
(Der Gaspreis in London beträgt 3,11 Mark für 1 000 Kubikfufs.)		
Ersparnifs	1 700	1 040

(Electrician, Bd. 11, S. 142.)

[Herstellung von Glühlampen der Hammond Electric Light and Power Supply Company.] Die für den gedachten Zweck bestimmte Fabrik der Gesellschaft wurde von den Elektrikern F. Wright und M. W. Mackie in London eingerichtet, welche eine besonders für diese Fabrikation bestimmte Glasblasemaschine (D. R. P. No. 22093, Kl. 32, vom 1. September 1882) konstruirt haben.

Die Anlage der Hammond Electric Light Company vertheilt sich auf vier Stockwerke mit etwa 445 qm Gesammtflächenraum. Im Keller ist eine 8pferdige Kesseldampfmaschine mit Woolf'scher Expansion aufgestellt (von Marshall & Sons), die 180 Umdrehungen in der Minute macht und zwei Wechselstrommaschinen von Ferranti bezw. Siemens betreibt, letztere mit 600 Volt Klemmenspannung. Die Elektromagnete beider werden durch zwei Siemens'sche Gleichstrommaschinen erregt. Die Ferranti-Maschine dient zur Beleuchtung des Gebäudes und zum Erhitzen der Kohlenfäden beim Evacuiren der Lampen, sowie zu etwaigen Versuchen, während die Siemens'sche Maschine zum Niederschlagen von Kohle in den Poren der Glühfäden benutzt wird.

Im Erdgeschofs befindet sich ein Magazin, sowie die Glasbläserwerkstatt mit 12 der erwähnten Wright'schen Maschinen, die von Knaben von 14 bis 16 Jahren bedient werden, welche gleichzeitig alle Arbeiten vom Blasen der Kugeln bis zum Einschmelzen der Kohlenfäden verrichten.

Die Herstellung der Lampen erfolgt auf der Maschine stets paarweise, indem ein 230 mm langes, 19,5 mm starkes Glasrohr zunächst in der Mitte ausgezogen wird; aus den in ihrer ursprünglichen Stärke verbliebenen Endtheilen werden dann auf derselben Maschine die Kugeln ausgeblasen und diese dann in der Mitte des dünnen Verbindungsrohres auseinandergebrochen. Ein Knabe kann 250 bis 300 Kugeln im Tage herstellen. Durch einen anderen Arbeiter werden je 2 Platinelektroden in einen Glaspfropfen eingeschmolzen, der dann in die weitere Oeffnung der Kugel eingeschmolzen wird, nachdem die Kohlenbügel an den Elektroden befestigt sind.

Zur Herstellung der Kohlenfäden, die in einem oberen Geschofs erfolgt, benutzt man augenblicklich dem Anscheine nach eine Grasart, welche dem am Strande wachsenden harten und groben Grase ähnlich ist; übrigens eignet sich hierfür fast jede zähe Pflanzenfaser. Das betreffende Grasstück wird zunächst auf einem Metallmodell in die gewünschte Schraubenform gebogen und auf diesem selbst noch gelinde erhitzt; hierdurch verliert die Faser ihre Elastizität und bleibt in der gegebenen Form. Diese Fäden werden in einem Schmelztiegel mit Graphitpulver verpackt, bei starker Glühhitze verkohlt und dann an den Platinelektroden befestigt. Letztere Arbeit, meist als Fabrikationsgeheimnifs betrachtet, wird gewöhnlich in der Weise ausgeführt, dafs man die Platindrähte an den Enden mit einer kleinen Spirale versieht, in welcher die Kohlenfäden durch einen besonderen Kitt festgehalten werden. Hierauf werden die Kohlenfäden mit einer besonderen Flüssigkeit behandelt, wodurch Kohle in ihren Poren niedergeschlagen wird, so dafs ein dichter, elastischer und metallisch glänzender Kohlenfaden erhalten wird.

Um zu untersuchen, ob der Widerstand der Kohlenfäden der gewünschte ist, werden dieselben mit anderen Lampen in denselben Stromkreis eingeschaltet und das Licht beider verglichen, wobei man sich der Wheatstone'schen Brücke bedient. Hierauf werden die fertigen Kohlenfäden in dem Glasbläserraume mittels des die Platinelektroden umhüllenden Glaspfropfens in die weitere Oeffnung der Glaskugeln eingeschmolzen, wozu man ebenfalls Maschinen benutzt. Das Evacuiren der Lampen geschieht mit Hülfe von Quecksilber-Luftpumpen, welche im Prinzip den Geifsler'schen Pumpen gleichen, aber durch Wright und Mackie mit einer vollständig selbstthätigen Steuerung versehen wurden. Dieselben werden von der Transmission betrieben; es genügen 2 Arbeiter zu ihrer Bedienung sowie zum Zuschmelzen der luftleeren Kugeln. Jede Pumpe entleert gleichzeitig 12 Lampen, und die erzielte Verdünnung soll 1 bis $1^1/_2$ Millionstel einer Atmosphäre betragen.

[Elektrisches Luftschiff.] Die bekannten Luftschiffer A. und G. Tissandier haben am 8. Oktober die erste Auffahrt mit ihrem fischförmigen Luftschiff unternommen, dessen Eigenthümlichkeit darin besteht, dafs die Schraube, welche im Vereine mit dem Steuer die Lenkbarkeit des Fahrzeuges bewirken soll, durch eine kleine Dynamomaschine getrieben wird, deren Speisung durch Chromsäure-Elemente erfolgt. Der Fortbewegungsapparat wiegt, einschliefslich eines für $2^1/_2$ Stunden reichenden Säurevorrathes, 280 kg. Nachdem das Luftschiff eine Höhe von 400 bis 500 m erreicht hatte, auf welcher der Wind mit 3 m in der Sekunde wehte, schaltete G. Tissandier seine 24 Elemente ein, und die Schraube begann, sich mit ihrer Maximalgeschwindigkeit zu drehen. Das Resultat war, dafs das Luftschiff sich zwar nicht gegen den Wind fortbewegte, jedoch stationär blieb. Dies dauerte indessen nicht lange. Bald wurde das Schiff von der Seite erfafst und begann trotz Steuer sich zu drehen. Das Fahren mit halbem Winde gelang auch nicht, wogegen es bei Voll- oder Dreiviertelwinden mit Hülfe der Schraube möglich war, das Fahrzeug von der Richtung abzulenken, auch eine höhere Geschwindigkeit als die des Windes zu erzielen. — Der Fortbewegungsapparat des Tissandier'schen Luftschiffes besteht aus Trouvé'schen Elementen, sowie aus einer 54 kg wiegenden Siemens'schen Dynamomaschine, welche eine Arbeit von 100 Sekunden-Meterkilogramm leistet, und einer zweiflügeligen Schraube mit Schrauben von 2,85 m Durchmesser. Die Schraube macht nur den zehnten Theil der Umdrehungen des Elektromotors.

[Magnetisches Messing.] Professor Hughes hat kürzlich die Bemerkung gemacht, dafs gewisse im Handel vorkommende Messingsorten in erheblichem Mafse magnetisch werden können. Es ist dies zweifellos nur einer Verunreinigung des verwendeten Zinks durch Eisen zuzuschreiben; da jedoch die absolute Freiheit von Magnetismus für viele Verwendungszwecke des Messings in elektrischen Apparaten nöthig ist, so wird man gut thun, in solchen Fällen auf die Reinheit des Messings ganz besonders zu achten.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.[1])

[Neuerungen an Sekundär-Batterien.] Das Patent von Grout, Jones und Sennet (No. 21376) bezieht sich erstens auf ein Verfahren, behufs Herstellung von Polplatten, im Innern von kohlenstoffhaltigen Substanzen vor der Karbonisirung Metalloxyde oder Metallsalze gleichmäfsig in irgend einem vorher bestimmten Mengenverhältnisse zu vertheilen, und zweitens auf ein Verfahren zur Gewinnung von Bleistaub. Es wird zunächst Stärkemehl mit oder ohne Zusatz anderer vegetabilischer oder kohlenstoffhaltiger Substanzen in Pulverform mit einem Oxyd oder Salz des Bleies (oder eines anderen Metalles) innig vermischt. Hierzu bringt man ein genügendes Quantum Wasser, Syrup, Oel oder einer anderen Flüssigkeit, um das ganze in eine plastische Masse zu verwandeln, die sich in irgend eine gewünschte Form bringen läfst. Die geformte Masse wird getrocknet und dann in einem mit Holzkohle oder Sand gefüllten, verschlossenen Kessel einer gelinden Rothglühhitze ausgesetzt, wobei die organischen Substanzen karbonisirt und das in diesen fein vertheilte Metalloxyd oder Salz zu Metall reduzirt wird. Man kann vorher die Platten noch mit

[1]) No. 23904 vergl. S. 465. — No. 22093 vergl. S. 477

Digitized by Google

Stiften oder Streifen aus Blei durchsetzen, mit welchen schliefslich die Leitungsdrähte verlöthet werden. Die Gewinnung des Bleistaubes erfolgt durch Umrühren des geschmolzenen Bleies und durch Zerreiben der erstarrenden Masse mit pulverisirter Holzkohle.

Zur Erzielung einer möglichst grofsen wirksamen Oberfläche der Polplatten stellt de Kabath nach seinem Patent No. 21689 dieselben aus gewellten oder gezackten Bleistreifen *a*, Fig. 1, und geraden flachen Streifen *b* her, welche an

Fig. 1.

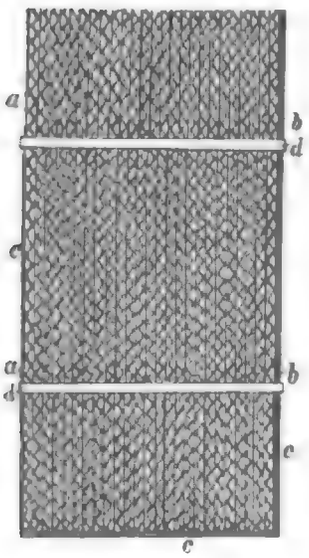
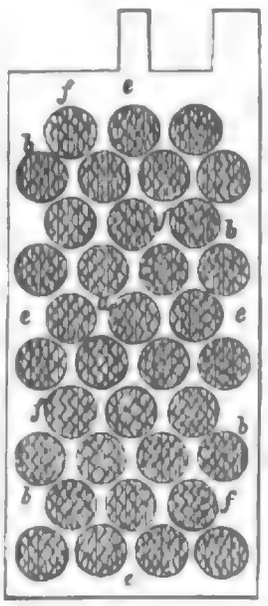
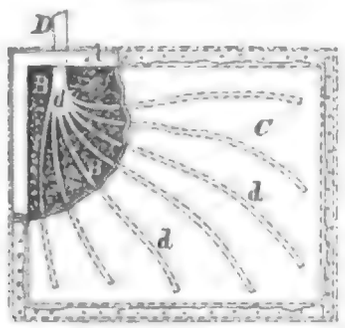


Fig. 2.



einander liegend durch eine Umrahmung *c* mittels Bändern *d* oder zwischen zwei mit Löchern *f* versehenen Bleiplatten *e*, Fig. 2, gehalten werden. Ein anderes Patent von de Kabath (No. 21690) bezieht sich auf die Ersetzung der obengenannten perforirten Hülle aus Blei durch

Fig. 3.



eine solche aus Karton, Kautschuk Pergament oder irgend einer anderen säurewiderstehenden Masse.

Pitkin bezweckt durch die ihm unter No. 22198 patentirte Konstruktion seiner Sekundär-Elemente die Möglichkeit, dieselben schnell zu laden bei Verminderung ihres Gewichtes gegenüber anderen. Er sucht diesen Zweck dadurch zu erreichen, dafs er Bleistreifen oder Abfälle *B*, Fig. 3, in schmale kastenartige Behälter *A* bringt, deren Breitseiten entweder mit Filz *C* bespannt oder nach Art der Jalousieläden aus einzelnen schief stehenden Brettchen oder Latten, Fig. 4, gebildet oder aber mit einer grofsen Anzahl von aufsen schief nach unten gehender Bohrungen *b*, Fig. 5, versehen sind, so dafs die Flüssigkeit überall leicht zu den Bleistückchen *B* gelangen kann. Zur Verbindung der Bleitheilchen mit dem Leitungsdraht dient ein in zahlreiche strahlenförmig auseinandergehende Streifen *d* gespaltener Bleistab *D*, welcher mit diesen seinen Abzweigungen die Masse der Bleitheilchen durchdringt.

Der Zweck des Patentes No. 22263 von Somzée ist die Herstellung sekundärer Elemente, zu deren Ladung auch schwache Primärströme genügen und wobei diese im höchsten Grade ohne Verlust durch directen Uebergang aus-

Fig. 4.

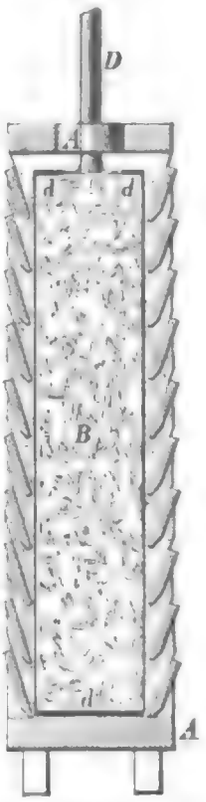
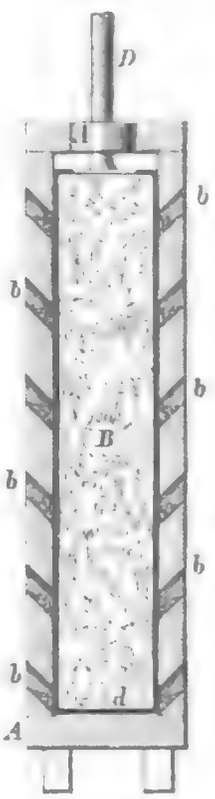


Fig. 5.



genutzt werden können. Somzée sucht diesen Zweck dadurch zu erreichen, dafs er gut leitende Körper als Elektroden und geeignete Stoffe von geringem elektrischen Widerstand als reagirende Elektrizitätserzeuger derartig benutzt, dafs letztere die ersteren vollständig von einander trennen und folglich die Elektrizität zwingen, sich auf den Leitungsflächen der Elektroden bis zur Sättigung anzusammeln und die zu zersetzenden Schichten durch ruckweises Entladen zu durchströmen. Die Elektroden bestehen aus gut leitenden Metallplatten *A*, Fig. 6, welche von der benutzten Säure nicht angegriffen werden (wie z. B. Eisen-, Kupfer- oder Bronzeplatten). Die zu zersetzende Masse *B*, welche diese Elektrodenplatten überall von einander trennt, besteht entweder aus salinischem Manganoxyd ($Mn_3 O_4$) oder aus Manganhyperoxyd ($Mn O_2$) oder überhaupt aus den mit dem

Digitized by Google

Bauer, Christoph: Isotherme Messungen der Kapillarkonstanten von Quecksilber in Wasser und in Elektrolytlösungen. Diss. Bern 1911. 8°. 48 S. m. 1 Fig.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9, 395—400. 1911.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9, 401—407. 1911.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9, 408—411. 1911.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9, 412—416. 1911.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9, 417—420. 1911.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9, 421—424. 1911.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9, 425—428. 1911.

Bauer, Edmond: Sur la théorie des ions. Rôle de l'agitation moléculaire. Journ. de chim. phys. 9,

daher besonders zur Aufbewahrung und Ableitung der Elektrizität eignen soll. Ein vegetabilisches Gewebe aus Lein, Hanf, Jute oder dergleichen wird in mehreren Lagen oder in Rollen in geschlossenen Muffeln karbonisirt, nachdem zwischen je zwei Lagen oder Windungen Holzkohlenstaub gestreut wurde, welcher eine direkte Berührung der Lagen unter einander verhindert. Beim Verkohlen tritt ein Schwinden der einzelnen Gewebefäden ein, wodurch das Produkt sowohl an Festigkeit als auch an elektrischer und kalorischer Leitungsfähigkeit gewinnt.

Einen anderen Stoff für elektrotechnische Zwecke und speziell für Polplatten sekundärer Elemente stellt **Dr. Aron (No. 21957)** her, welchen er mit dem Namen »Metallodium« (vgl. diese Zeitschrift, 1883, S. 59 ff.) bezeichnet. Derselbe besteht aus einer Verbindung der chemischen Derivate der Zellulose, wie Kollodium oder Schiefsbaumwolle, mit Metalloxyden oder in wässerigen Flüssigkeiten unlöslichen Metallsalzen. Dieser Stoff ist nicht mehr, wie Kollodium, in Aetheralkohol löslich und vollkommen homogen. Für sekundäre Elemente empfiehlt sich die Anwendung von Bleimetallodium. Hierbei übernimmt die zwischen den Metalltheilchen homogen gelagerte Zellulose die kapillare Zuführung der Flüssigkeit in die Tiefe, so dafs man nicht mehr, wie bisher, auf die Oberflächenwirkung beschränkt ist. An der negativen Elektrode wird bei der Ladung Blei und Schiefsbaumwolle reduzirt, während an der positiven der Salpetersäurerest in der Schiefsbaumwolle die Oxydation begünstigt.

Der unter **No. 22393** patentirte Apparat von **Westphal**, den man füglich auch als eine sekundäre Batterie auffassen mufs, bewirkt nun allerdings das sogenannte »Formiren« oder Zubereiten der wirkenden Elektroden in einer von den bisher angewandten Methoden vollständig abweichenden Art. Während bisher die Elektroden stets auf elektrochemischem Wege in den ihre Wirksamkeit bedingenden Zustand gebracht wurden, bewirkt dies Westphal auf rein mechanischem Wege, indem er die erforderliche Ansammlung von Wasserstoff- bezw. Sauerstoffbläschen an den Oberflächen der Elektroden dadurch erreicht, dafs er die genannten Gase unter Druck an geeignet gestalteten Polplatten in der erregenden Flüssigkeit aufsteigen läfst. Er benutzt allerdings nicht reinen Sauerstoff und Wasserstoff, sondern statt dessen atmosphärische Luft und Leuchtgas, Generatorgas oder sogenanntes Wassergas ($H_2 + 2CO$). Diese Idee erscheint mindestens sehr originell, wenn auch ihre praktische Verwerthbarkeit derjenigen der bisherigen Methoden nachstehen dürfte.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

E. Riecke, Zur Lehre der aperiodischen Dämpfung und zur Galvanometrie. Göttingen, Dietrich. 2,40 M.

R. Waitz, Ueber den Einfluſs der galvanischen Polarisation auf die Aenderung der Reibung. Tübingen, Fues. 1 M.

Dr. **A. Biehringer,** Die Wirkungsweise der elektro-dynamischen Maschinen zu Lehrzwecken und zum Selbstunterricht. 21 S. in 8°. 1 Fig. Tafeln. Nürnberg, 1883, Herm. Balhorn. 1,50 M.

W. Genest, Praktische Anleitung über Veranschlagung, Ausführung und Behandlung der Telephonanlagen. Berlin 1883, Aders & Bufleb. 0,75 M.

Arthur Wilke, Die volkswirthschaftliche Bedeutung der Elektrizität und das Elektromonopol. A. Hartleben's Verlag.

James Swinburne, Practical electric units popularly explained; with numerous illustrations and remarks. London, E. and F. N. Spon.

Th. du Moncel and **Fr. Geraldy,** Electricity as a motive power. Translated and edited with additions by C. J. Wharton with 113 engravings and diagramms. London 1883, E. and F. N. Spon.

E. Jacquez, Dictionnaire d'électricité et de magnétisme. 8°. Klincksieck.

Annali dell' Industria e del commercio 1883. L'esposizione di elettricità in Monaco di Baviera. Relazione dell' ingegnere D. O. Piccoli. Roma 1883, Eredi Botta.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. 20. Bd.

Heft 2. H. Hertz, Ueber das Verhalten des Benzins als Isolator und als Rückstandsbildner. — K. Waitz, Ueber den Einfluſs der galvanischen Polarisation auf die Reibung. — F. Stenger, Ueber das Verhalten des Kalkspaths im homogenen magnetischen Felde.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1883. 7. Bd.

9. Stück. G. R. Dahlander, Das elektrische Potenzial und die Ladungskapazität bei einem System von mehreren Leitern. — H. Brongersma, Die Doppelbrechung des Glases und Schwefelkohlenstoffes unter elektrischem Einfluſs. — S. Bidwell, Ueber den elektrischen Widerstand von Kohlenkontakten. — Herbert Tomlinson, Der Einfluſs der Dehnung und Spannung auf die Wirkung der physikalischen Kräfte. — F. Borgmann, Photoelektrische Batterie. — E. Beltrami, Ueber die Aequivalenz der magnetischen und galvanischen Vertheilungen. — Lord Rayleigh, Ueber den mittleren Radius von Spiralen aus isolirten Drähten. — Blyth, Solenoid-Ampèremeter oder Galvanometer. — G. Vicentini, Ueber eine Modifikation der Magnetisirungsspirale der Elektromagnete. — F. Borgmann, Ueber die Erwärmung des Eisens beim unterbrochenen Magnetisiren. — Emmo, Ueber die elektrische Entladung in erwärmter und feuchter Luft. — A. Righi, Die elektrischen Schatten.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1883. 5. Bd.

No. 26. Das Telephon-Monopol. — Das angebliche Leuchten des magnetischen Feldes. — Bericht über die elektrische Ausstellung in Wien: Motoren (Vierzylindermaschine von Mesthaler & Co.). Meſsinstrumente (Solenoid-Galvanometer von Blyth). Akkumulatoren. — Elektrische Schiffsbeleuchtung von Ganz & Co. — Kleinere Mittheilungen: Beleuchtungsanlage der »Magasins du printemps« in Paris.

No. 27. Bericht über die elektrische Ausstellung in Wien: Mefsinstrumente. — Die elektrischen Mefsinstrumente: Das Mascart'sche Elektrometer. — KOHLRAUSCH, Ueber ein Verfahren elektrische Widerstände unabhängig von Zuleitungswiderständen zu vergleichen. — Kleinere Mittheilungen: Das englische Patentgesetz.

No. 28. Rundschau: Wechselstrom oder gleichgerichteter Strom? — Dynamo-elektrische Maschinen und Lampen auf der schweizerischen Landesausstellung in Zürich. — Die elektrischen Mefsinstrumente (Zylinderquadranten-Elektrometer von Dr. Edelmann). — Neues Element mit Kupferoxyd. — Solenoid-Galvanometer von Dr. E. Böttcher. — Chlorkalk-Element. — Elektrische Beleuchtung des Dampfers »Pilgrim«.

***Dinglers Polytechn. Journal.** Stuttgart 1883. 250. Bd.

Heft 1. Ueber die Verwendbarkeit der Elektrizität für Sprengzwecke von F. A. Abel. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung der Kettenbrücke zwischen New-York und Brooklyn.

Heft 2. Mc Evoy's Torpedo-System mit einer Drahtleitung. — Kleinere Mittheilungen: Die elektrische Beleuchtung der Louvre-Magazine.

Heft 3. Thomson Houston's Dynamo-Maschine mit kugelförmiger Armatur und Regulireinrichtung. — Kleinere Mittheilungen: Elphinstone, Vincent und Cottrell's elektrische Bogenlampe.

Heft 4. Ueber einige Beispiele elektrischer Glühlichtbeleuchtung auf Schiffen.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 41. Elektrische Stadtbahn in Wien.

No. 42. Die elektrische Ausstellung in Wien (I).

No. 44. Beleuchtung der Werkstätten und Arbeitsplätze der Forthbrücke.

Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

Heft 9. A. KURZ, Ueber magnetische Astasie und verwandte Messungen. — Derselbe, Das magnetische und Torsionspendel. — VAN SCHAIK, Ueber die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene. — F. KOHLRAUSCH, Ueber ein Verfahren elektrische Widerstände unabhängig von Zuleitungswiderständen zu vergleichen. — Derselbe, Ueber einige Bestimmungsweisen des absoluten Widerstandes einer Kette, welche einen Erdinduktor und ein Galvanometer enthält.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 84. Projekt eines elektrischen Stadtbahnnetzes in Wien.

No. 85. Elektrotechnischer Unterricht an der polytechnischen Schule zu Zürich. — Länge der telegraphischen Leitungen der europäischen Hauptländer.

No. 86. Die elektrische Ausstellung in Wien 1883.

No. 88. Projekt eines elektrischen Stadtbahnnetzes in Wien. — Elektr. Beleuchtung von Schiffen.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1883. 88. Bd.

Juni. HAMMERL, Studie über das Kupfervoltameter.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1883. 15. Jahrg.

Heft 4. Galvanische Messingplattirung in den Vereinigten Staaten.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1883. 8. Jahrg.

No. 40. E. LEONHARDT, Die elektrische Ausstellung in Wien. — Die Drahtseilbahn der elektr. Ausstellung.

No. 41/42, 44. E. LEONHARDT, Die Ausstellung in Wien.

No. 43. Elektrische Eisenbahn zu Portrush in Irland.

***Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.** Wien 1883. 6. Jahrg.

No. 35 bis 39. Die elektrische Ausstellung in Wien. — Elektrische Eisenbahnen.

No. 40. Elektrizität und Wirthschaftspolitik.

***Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereins in Wien.** 1. Jahrg. 1883.

No. 3/4. Dr. A. v. WALTENHOFEN, Ueber die Ermittelung des Wirkungsgrades elektro-magnetischer Motoren. — H. DISCHER, Elementare Theorie der Schwendler'schen Gegensprechmethode (III). — Die dynamo-elektrische Anlage der Hauptwerkstätte der priv. österr. ung. Staats-Eisenbahngesellschaft. — Ueber Blitzableiter. — E. MACH, Versuche und Bemerkungen über das Blitzableitersystem des Herrn Melsens. — Prof. DIETRICH, Bemerkung zur Messung von Magneto- und Dynamo-Maschinen. — Ein Beitrag zur Verbesserung der elektrischen Lokomotivbeleuchtung (Neuer Zentrifugalregulator von Schiller). — Neues Verfahren zur Herstellung von Kabeln und Leitungsdrähten zu elektrischen und Drähten zu anderen industriellen Zwecken, von Bauer, Brouard und J. Ancel, Paris. — Wechselstrommaschine, System Zipernowsky. — Die Telephonübertragung auf der Ausstellung in Amsterdam. — Ueber eine Methode telephonischer Uebertragung auf sehr grofse Entfernungen; A. C. Hissink. — E. FERRARIS, Ueber Dynamomaschinen in Bezug auf die elektrochemische Grofsindustrie. — Ausstellungszeitung: L. PFAUNDLER, Ueber die Mantelringmaschine von Kravogl und deren Verhältnifs zur Maschine Pacinotti-Gramme, nebst Vorschlägen zur Konstruktion verbesserter dynamo-elektrischer Maschinen. — Krizik's Stromregulatoren. — J. MALISZ, Anleitung zur Anfertigung einer konstant wirkenden, sich stets depolarisirenden, unzerstörbaren Erdleitung für elektrische Telegraphen-, Signal-, Telephoneinrichtungen und für Blitzableiter. — A. BORNHARDT, Die Zünd-Elektrisirmaschinen. — Das Böttcher'sche Telephon auf der elektrischen Ausstellung in Wien. — Ausstellungsnachrichten. — Kleinere Nachrichten: Die Gefahren der elektrischen Anlagen.

No. 5. Dr. V. PIERRE, Ueber Glühlampen. — E. FERRARIS, Ueber Dynamomaschinen in Bezug auf die elektrochemische Grofsindustrie. — Prof. Kittler's Hauptumschalter für das elektrotechnische Institut in Darmstadt. — Ausstellungszeitung: L. PFAUNDLER, Ueber die Mantelringmaschine von KRAVOGL u. s. w. — Der Universal-Elektrometer von C. W. ZENGER. — Das elektrische Glühlicht für ärztliche Zwecke. — W. E. FEIN, Kleine dynamo-elektrische Maschine mit zwei Stromabgebern. — Ausstellungsnachrichten. — Kleinere Nachrichten: Das Tönen der Leitungsdrähte. Zusammenstellung von Schriften über Feldtelegraphie.

No. 6. A. WASSMUTH, Zur Theorie der elektrodynamischen Maschinen. — Gedanken über die Frage des elektrotechnischen Unterrichtes in Oesterreich. — Dr. V. PIERRE, Ueber Glühlampen. — E. FERRARIS, Ueber Dynamomaschinen in Bezug auf die elektrochemische Grofsindustrie. — Ausstellungszeitung: Sir W. Siemens' Vortrag: Temperatur, Licht und Gesammtstrahlung; Bestimmung der Sonnenwärme auf elektrischem Wege. — Das phonische Rad. — Leitungsmaterial österreichischer Aussteller. — Elektrisches Boot. — Ausstellungsnachrichten.

No. 7. Prof. V. DVORAK, Nachweis, dafs die jetzige Theorie betreffs der Spitzenwirkung der Flamme unhaltbar ist. — Dr. A. v. WALTENHOFEN, Ueber die elektrische Uhr von G. Rebicek. — A. E. GRANFELD, Ueber Erdmagnetismus und elektr. Erdströmungen. — Elektrotechnisch ausgerüstetes Mikroskop, von Dr. Th. Stein. — C. ANTOLIK, Die Trockenlampe zur Holtz'schen Influenzmaschine. — Ausstellungszeitung: Dr. A. v. WALTENHOFEN, Ueber ein lehrreiches Experiment, welches sich mit den in Wien ausgestellten Thermosäulen, Patent Noë Rebicek, ausführen läfst. — Figuren der strahlenden Elektrizität, von Antolik. — Die Bogenlampe von Zipernowsky. — Ausstellung von Friedr. Heller, Nürnberg. Gerard's dynamoelektrische Maschine für gleichgerichtete Ströme. Redon's Klingel. — Kleinere Nachrichten: Thesen für die internationale Kommission zur Besprechung von Grundsätzen für elektrotechnische Gesetzgebung. Oesterreichische Ministerialverordnung, betreffend die gewerbsmäfsigen Anlagen zu Zwecken der Erzeugung und Leitung von Elektrizität.

No. 8. Dr. Carl, Zur Beurtheilung der Feuersicherheit der Glühlampen. — Alfr. Reinisch, Ueber einen neuen Beweis für die Richtigkeit des Gesetzes von Joule. — v. Jurpner, Der Einfluſs des Magnetismus auf das elektrolytische Verhalten der Metalle. — Die Edison'sche Zentralstation in Mailand. — Ausstellungszeitung: Dynamoelektrische Maschine und elektrische Lampe, System Schwerd-Scharnweber. — Elektrische Beleuchtung mit Bogenlampen, System Cance. — Die Phonophore des Dr. R. R. Wreden in der russischen Section der Ausstellung. — Hedge's Stromwender und Stromvertheiler. — Ausstellungs-Nachrichten: Verzeichniſs der Motoren.

***Internationale Zeitschrift für die Elektrische Ausstellung in Wien 1883.** Wien 1883.

No. 13. Humphry Davy. — Telegraphen-Duplex nach »Brasseur et de Sussex«. — Prof. Zenger, Ueber Blitzableiterkonstruktionen. — J. Krämer, Eisenbahntelegraphie und Eisenbahnsignale. — Dr. R. Lewandowski, Die erste und älteste praktische Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde. — Fr. Ross, Ueber elektrische Kochapparate. — Notizen: Besuch der Ausstellung. Elektr. Arbeitsmesser von Siemens & Halske.

No. 14. Prof. Kohlrausch, Der Unterschied zwischen elektromagnetischen und elektrodynamischen Maschinen. — Dr. St. Doubrava, Spezialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen (II. Die Piette-Krizik-Lampe). — Zur Abwehr. — Notizen: Besuch der Ausstellung. Apparat zur Beobachtung intensiver Lichtquellen, namentlich elektrisches Licht von Zenger. Apparat zur Erzeugung elektr. Ströme von C. Westphal.

No. 15. Prof. Dr. Wallentin, Ueber die Akkumulatoren und die rheostatische Maschine von Gaston Planté und die Wirkungen der letzteren. — Gisbert Kapp, Ueber das beste Verhältniſs zwischen Eisen und Kupfer im Gramme-Ring. — Die historische Ausstellung in elektrischer Beleuchtung. — Ottomar Volkmer, Die Verwendung der Elektrizität für Zwecke der Ballistik, insbesondere zu Geschwindigkeitsmessungen der Geschosse. — Notizen: Besuch der Ausstellung.

No. 16. Philipp Reis, Erfinder des Telephons. — J. Krämer, Eisenbahn-Telegraphie und Eisenbahn-Signale (Südbahn-Gesellschaft). — Dr. St. Doubrava, Spezialbericht über Dynamomaschinen und Beleuchtungsanlagen (IV. Trommel-Induktor von v. Hefner-Alteneck). — Im Dienste des rothen Kreuzes.

No. 17. F. H. Buchholtz, Die geschichtliche Entwickelung der Feldtelegraphenapparate. — Autoelektrische Sicherheitsapparate gegen Feuersgefahr in Theatern. — Doppeltelegraphie auf einer Leitung und in derselben Richtung. — Prof. Al. Handl, Etwas über galvanische Elemente. — Die elektrische Grubenbahn der Hohenzollerngrube in Beuthen O./S. — Die elektr. Beleuchtung der Plätze. — Notizen: Besuch der Ausstellung. Vorrichtung zur Verbindung elektrischer Glühlampen mit der Leitung von J. L. Huber, Hamburg. Registrirendes Voltameter von Edison. Regulator für elektrische Ströme von S. Z. de Ferranti and A. Thompson, London.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 41. H. Dischler, Elementare Theorie der Schwendler'schen Gegensprechmethode. — Elektrische Ausstellung in Wien.

No. 42. Elektrische Ausstellung in Wien.

No. 43. Moderne Beleuchtung. — Elektrische Ausstellung in Wien. — Die Telegraphie in England.

No. 44. Die dynamo-elektrische Anlage der Hauptwerkstätte der priv. Oesterreichischen Ungarischen Staats-Eisenbahngesellschaft. — Die Ausstellung in Wien.

Der Elektrotechniker, Wien 1883. 2. Bd.

No. 10. Das k. k. österr. Handelsministerium und die Eisenbahnen auf der elektrischen Ausstellung in Wien. — Die elektrische Bogenlampe. — Dr. Aron's Vortrag in der elektrischen Ausstellung über Telephon und Mikrophon. Desgl. Prof. Mach, Ueber Elektrostatik. — Die elektrische Ausstellung in Wien. — Fortschritte der Telephonie. — Kleinere Mittheilungen: Tiefsee-Photo-Thermometer. — Ein neues Torsionsgalvanometer.

***Journal télégraphique.** Berne 1883. 7. Bd.

No. 10. Les appréciations du président de la Western Union Comp. sur le service télégraphique de l'Europe et de l'Amérique. — Quelques notes sur la télégraphie, par C. A. Nyström. — G. Essig, Des effets de l'induction dans un réseau téléphonique. — L'Exposition internationale d'électricité de Vienne: L'éclairage électrique.

***Schweizerische Bauzeitung (Revue polytechnique).** Zürich 1883. 2. Bd.

No. 16/17. Dr. V. Wietlisbach, Die elektrische Ausstellung in Wien.

***The Philosophical Magazine.** London 1883. 16. Bd.

No. 100. A. Tribe, On the influence of the direction of the lines of force on the distribution of electricity of metallic bodies.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1883. 13. Bd.

No. 304. Will atlantic traffic support tow new cables? — W. E. Ayrton and J. Perry, Electro-motors and their government. — Electric light and power conductors. — A. Wilke, The electric brake. — Paterson's »engine room« ammeter. — The Vienna electrical exhibition. — The patents act 1883. — Obituary (Mr. C. F. Varley). — Electrical railways. — Notes: The proposed new atlantic cables. The proposed new telephone exchange at Aberdeen.

No. 305. The British Association meeting at Southport. — American association for the advancement of science. — A. Wilke, Electro-magnetic friction for mountain railways. — Tests on incandescent electric lamps. — The effects of lightning. — Artificial lines. — The Portrush electrical railway. — Notes: Electric lighting. Proposed new method of laying telegraph wires. Telephony and telegraphy.

No. 306. The electrical transmission of power. — The British Association meeting at Southport. — S. Doubrava, Special report on dynamo machines and arrangements for lighting. — The electrical transmission of power (Experiments of M. Deprez at Grenoble). — A combination galvanometer and dynamometer. — Notes: Electric lighting.

No. 307. The new patent law. — The British Association meeting at Southport. — The magnetophone. — The Griscom »V« motor. — Nyström's telephonic system. — The Portrush-Bushmills electrical railway. — The electrical transmission of power (Experiments of M. Deprez at Grenoble). Dundee university college. — Ernst v. Fleischl, The most sensitive galvanometer. — Notes: Jablochkoff Electric light and power Comp. Electric lighting. Shafting at the Hundersfield exhibition

No. 308. The telephone. — The new patent law. — Electrical railway experiments. — The Siemens-Alteneck machine in Amerika. — Atkinson's Töpler electric machine. — W. Moon, On the relative proportion of the armature and field magnet in the electro-motor and generator. — Fisheries exhibition. — The British Association meeting at Southport. — The late telephone patent case in the United States Patent Office. — J. W. Lattig, A novel way to connect a telephone. — The St. George telephone. — The Vienna electrical exhibition. — Dr. Hopkinson's electricity meter. — Magnetic influence upon electro-deposition. — Notes: Electric lighting. Alfr. Niaudet. Telephone extension in Scotland. H. M. new cable ship »Monarch«.

No. 309. Electrical measurements. — Philipp Reis inventor of the telephone. — A use for the steam engine indicator. — The working of a turbine. — An electrical speed indicator. — The Gramme electrical company of America. — The telephone. — Overhead wires. — General rules for the installation of incan-

Digitized by Google

descence electric lighting. — Notes: Electric lighting. A new telephone company. The new atlantic cables.

*The Electrician. London 1883. 11. Bd.

No. 22. H. M. S. »Orontes«. — Preparing for cheap telegrams. — OL. HEAVISIDE, Current energy (IX). — Deep sea sounding machine. — New current and potential indicators. — Forster's translation for cable work. — Correspondence: Animal magnetism. New unipolar dynamo. — Betting and telegraphy. — H. W. BIGGS and W. W. BEAUMONT, Secondary batteries, and an economical method of generating steam for electrical and other purposes. — Prof FITZGERALD, On the energy lost by radiation from alternating electric currents. — The international electrical exhibition at Vienna. — Lord RALEIGH, On the imperfection of the galvanometer as a test of the evanescence of a transient current. — The Munich electrical exhibition. — C. A. STEPHENSON, On patents for incandescent lamps.

No. 23. Electric lighting in the City. — Patents taken out in America. — Heat changes at the poles of a voltameter. — Elementary electricity (XV). — The electric light at the Leed's festival. — Submarine mines. — J. J. FAHIE, A history of the electric telegraphy to the year 1837. — Our telephone system. — Alfred Niaudet. Correspondence: Vienna city railway and electricity. On electric launches. — The international electrical exhibition at Vienna. — J. A. EWING, On the magnetic susceptibility and retentiveness of soft iron. — The Edison-Hopkinson dynamo. — The transmission of power (M. Deprez's Grenoble experiments). — C. A. STEPHENSON, On patents for incandescent lamps. — British Association, address of the president Prof. Henrici, of the mathematical and physical section.

No. 24. The dispersion of light. — Electric light for war purposes. — Electric lighting in the City. — Tampering with telegrams. — OL. HEAVISIDE, Current energy (IX). — SEYMOUR HAWKER, Machine banding. — Submarine mines. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837. — Survival of the fittest. — Correspondence: Our telephone system. — The Portrush electric railway. — The international electrical exhibition at Vienna. — The new town hall, Paris. — TH. BRUCE WARREN, Scientific instruction, under the science and art department. — Prof. OSB. REYNOLDS, The transmission of energy.

No. 25. The late Postmaster-General on the reduced tariff. — The Ferranti »Thousand Light« Dynamo. J. T. SPRAGUE, The combination of cells into batteries. — C. A. STEPHENSON, On patents for incandescent lamps. — Overhead wires again. — Prof. FLEEMING JENKIN, On telpherage. — Ronalds and his arm chair. — Correspondence: Animal magnetism. — Prof. OSB. REYNOLDS, The transmission of energy. — Earth currents. — J. J. FAHIE, A history of the electric telegraphy to the year 1837.

*Engineering. London 1883. 36. Bd.

No. 927. The Vienna electrical exhibition (II). — Electric lighting notes. — Notes: A recording telephone. Obach's new galvanometer. The chemical work of electrolysis. The first inventor of the telephone. — Abstracts of published specifications: 1883. — 156. Apparatus for controlling, indicating and arresting the flow of electric current; W. M. MORDEY, Putney, Surrey. — 349. Telephonic apparatus; C. A. TESKE, London. — 400. Electric generators and motors; W. M. MORDEY, Putney, Surrey. — 460. Telephones; T. J. HANDFORD, London. — 594. Telephones; G. H. BASSAN, A. E. SLATER and F. T. HOLLINS, Derby. — 623. Apparatus for measuring and regulating currents of electricity; P. CARDEW, Chatham, Kent. — 624. Electromotors; W. R. LAKE, London (Skene, Vienna and F. Kühmaier, Pressburg). — 628. Dynamo-electric or electro-dynamic machine; R. W. MUNRO, London (A. E. Smonnikoff, Paris). — 629. Voltaic batteries; R. LARCHIN, London (L. Hartmann, Petersburg). — 631. Electric lighting apparatus for railway and other carriages; A. M. CLARK, London (N. de Kabath, Paris). — 632. Storage batteries or electric accumulators; J. H. JOHNSON, London (J. A. Moloney, Washington). — 634. Apparatus for regulating electric lamps, electric currents, electric potentials etc.; A. and T. GRAY, Glasgow. — 659. Voltaic batteries; W. R. LAKE, London (J. M. Stebbins, New-York). — 661. Dynamo-electric machines; J. MUNRO, London. — 676. Telephonic apparatus; H. H. ELDRED, London. — 698. Apparatus or switch for electric lamps etc.; J. T. TODMAN, London. — 699. Moulds for moulding or shaping bulbs for incandescent electric lamps etc.; A. SWAN, Gateshead-on-Tyne. — 719. Electric safety plugs and appliances in connection therewith; K. W. HEDGES, London. — 764. Manufacture of carbon filaments for incandescent electric lamps; G. BOWRON and W. HIBBERT, London. — 791. Secondary or storage batteries; T. ROWAN, London. — 792. Dynamo-electric machines and electric motors etc.; T. ROWAN, London and S. WILLIAMS, Newport. — 924. Electric meter; A. S. BUTLER, St. Andrews, Fife. — Secondary batteries etc.; O. J. LODGE and J. S. PATTISON, Liverpool. — 931. Printing telegraphs; H. J. ALLISON, London (S. D. Field, New York). — 3007. Insulators for electric wires etc.; L. B. GRAY, Boston, Mass., U. S. A.

No. 928. The electric light on the S. S. »Oregon«. — The Vienna electrical exhibition (III). — Notes: A new insulator. — Abstracts of published specifications: 1883. — 306. Electric signs or apparatus for illuminating and signalling purposes; H. V. WEYDE, London. — 681. Electric meters; C. V. BOYS, Wing Rutland and H. H. CUNYNGHAM, London. — 833. Galvanic batteries; F. WALKER, London. — 850. Electrical self-registering money tills etc.; B. W. WEBB, London. — 871. Incandescent lamps and apparatus employed in conjunction therewith; O. E. WOODHOUSE, F. L. RAWSON and W. H. COFFIN, London. — 899. Joint or union contact for electric fittings; W. DEFRIES, London. — 940. Electric cables or conductors; A. M. CLARK, London (L. A. Fortin-Hermann, Paris). — 945. Tanning leather by electricity; L. GAULARD, London. — 1079. Mechanical telephone apparatus; H. J. ALLISON, London (G. F. Shaver, Erie, Penns., U. S. A.). — 1218. Electro-magnetic signal apparatus for railways etc.; F. J. DEWRY, Burton-on-Trent (J. D. Gould and B. M. Plumb, New-York). — 3000. Electric arc lamps; S. PITT, Sutton, Surrey (N. H. Edgerton, Philadelphia). — 3001. Dynamo-electric machines etc.; S. PITT, Sutton, Surrey (N. H. Edgerton, Philadelphia).

No. 929. Efficiency of the Ferranti generators. — A new system of electric tramcars, by Holroyd Smith. — The electric light at the Magasins du Printemps. — Electric lighting notes. — Notes: Telegraphing chinese. A new Selenium cell. — Abstracts of published specifications: 1878. — 3134. Apparatus for the dynamical production and application of electricity; C. H. SIEMENS, London (E. W. Siemens and F. H. v. Alteneck, Berlin). — 1883. — 24. Generation, storage, distribution, regulation, measurement and utilisation of electricity etc.; J. S. WILLIAMS, Riverton, N. J. U. S. A. — 797. Dynamo-electric and magneto-electric machinery etc.; F. WYNNE, London. — 804. Construction of dynamo-electric machines etc.; H. T. BARNETT, London. — 867. Apparatus for generating and utilising electricity; F. M. NEWTON, Belfast. — 913. Electrical fuzes and their application to electrical firing; S. J. MACKIE and J. S. WARBURTON, London. — 951. Electric arc lamp; H. TROTT and C. F. FENTON, London. — 965. Apparatus for transmitting audible signals by electricity; A. F. ST. GEORGE, London. — 973. Dynamo electric machines; J. HOPKINSON, London. — 1014. Tramways and apparatus for propelling tramcars by electricity or steam engines;

Digitized by

M. H. Smith, Halifax. — 1015. Galvanic batteries; O. C. D. Ross, London. — 1016. Electric secondary or storage batteries; R. H. Courtenay, London. — 1019. Operation of electrical generators by gas engines; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 1020. Applying variable resistance to electric currents without commutator; L. Gaulard and J. D. Gibbs, London. — 1022. Construction of electrical railways; T. J. Handford, London (T. A. Edison). — 1037. Generating electricity; A. M. Clark, London (H. A. Achereau, Paris). — 1043. Treatment of metallic ores by combined action of electricity and water; W. J. Tanner, London. — 1059. Telephonic apparatus; L. J. Crossley and W. Emmott, Halifax. — 1093. Preparing insulated wires; H. E. Newton, London (A. A. Cowles, New York).

No. 930. The Vienna electrical exhibition IV. — Hydrodynamics and electromagnetism. — Prof. Fleming Jenkin, Nest gearing. — Rob. Pickwell, Self registering ships' compasses. — The Labye telephone. — Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications. — 1883. — 1065. Mining signals; A. C. Bagot, Rugeley, Staff. — 1077. Plastic compound suitable to be rolled into sheets and used as a substitute for ebonite etc.; W. Smith, London. — 1113. Electric generators; R. D. Bowman, Leytonstone, Essex and J. E. L. and W. J. K. Clark, London. — 1115. Telephonic apparatus; A. R. Bennett, Glasgow. — 1121. Obtaining materials and elements to be used in constructing and working primary voltaic batteries; D. G. Fitzgerald and T. J. Jones, London. — 1122. Secondary batteries or accumulators; D. G. Fitzgerald, London. — 1127. Insulating wires for electrical purposes; W. A. Philipps, London. — 1139. Apparatus for indicating, controlling and regulating the flow of electric currents for lighting etc.; P. R. Allen, London. — 1147. Automatic signalling apparatus for railways; H. J. Haddan, London (L. Vérité, Beauvais, France). — 1156. Electric incandescence lamps; A. M. Clark, London (J. M. A. Gérard-Lescuyer, Paris). — 1182. Electric arc lamps; J. E. L. and W. J. K. Clark, London, and R. D. Bowman, Leytonstone, Essex. — 1184. Apparatus for regulating the speed of engines, used for driving dynamo-machines for electric lighting etc.; P. W. Willans, Thames, Dilton. — 1202. Electric arc lamps; E. and A. E. Jones, London. — 1208. Galvanic batteries; T. Slater, London.

No. 931. Hydrodynamics and electro-magnetism. — Siemens' dynamo with friction driving gear. — The electric lighting at the Fisheries Exhibition. — The Vienna electrical exhibition (V). — Notes: Tissandier's electrical balloon. Overhead telephone wires. Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications. — 1883. — 1171. Electric lamps or lighting apparatus; H. H. Lake, London (E. Weston, Newark, N. J., U. S. A.). — 1190. Secondary or storage batteries; T. Rowan, London. — 1197. Secondary piles or batteries or accumulators of electricity; E. G. Brewer, London (E. Pfeifer, Antwerp). — 1198. Dynamo-electric machines; C. Lever, Bowdon, Cheshire. — 1238. Telephonic apparatus; S. P. Thompson, Bristol. — 1240. Electrical induction apparatus; E. Edwards, London (G. Babillot, Montoir de Bretagne). — 1255. Electric lamps and fittings therefore; J. G. Statter, Wakefield. — 1258. Electrical signalling apparatus; W. J. Brewer, London. — 1275. Electric lamps J. S. Kelso, Stamford, Conn., U. S. A. — 1290. Telephonic apparatus; G. H. Bassano, A. E. Slater and F. T. Hollins, Derby. — 1295. Electrical apparatus for igniting inflammable gases etc.; A. R. Malison, Swansea. — 1298. Apparatus for carrying, protecting and insulating wires, employed for conveying electric currents; R. Longdon and F. B. Walch, Manchester. — 1314. Dynamo- and magneto-electric machines; C. V. Vincent, London. — 1430. Galvanic batteries; J. B. Hannay, Glasgow.

Comptes rendus. Paris 1883. 97. Bd.

No. 12. G. Cabanellas, Loi électrique de conservation de l'énergie sous toutes formes, à l'entrée et à la sortie des systèmes matériels quelconques franchis électriquement. — A. Chervet, Sur un nouvel électromètre capillaire.

No. 13. J. Pères, La description d'un télégraphe. — Quet, Sur l'induction due à la variation d'intensité du courant électrique dans un circuit plan et dans un solénoide cylindrique. Deux lois analogues à celles de Biot et Savart. — E. Bisson, Solution du problème de la détermination du méridien magnétique par la boussole elle-même sur les navires en fer.

No. 14. Boulanger, Sur le transport et la distribution de la force. Expériences faites à Grenoble par M. Deprez.

No. 15. Quet, Sur l'induction produite par la variation d'intensité du courant électrique dans un solénoide sphérique.

No. 16. G. Tissandier, Expérience d'un aérostat électrique à hélice par A. et C. Tissandier. — Wiedemann, Nouveau mode d'isolation des fils métalliques employés dans la télégraphie et la téléphonie.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1883. 82. Jahrg.

No. 117. E. Frankland, Contribution à la théorie chimique des piles secondaires.

***La lumière électrique.** Paris 1883. 5. Jahrg. 10. Bd.

No. 41. Cornel. Herz, Transport électrique de la force à grande distance. — J. Bertrand, Des progrès de la mécanique M. Deprez. — Revue des travaux récents en électricité: Étude sur les machines dynamo-électriques à inducteurs excités au dérivation; par M. Erminio Ferraris. Les nouvelles lampes à incandescence Siemens et Halske. Sur l'induction due à la variation d'intensité du courant électrique dans un circuit plan et dans un solénoide cylindrique. Deux lois analogues à celles de Biot et Savart; par M. Quet. — Les télégraphes pendant la guerre d'Egypte. Mesure de la rotation du plan de polarisation de la lumière sous l'influence magnétique de la terre; par M. H. Becquerel. Les charbons des lampes à incandescence. L'avertisseur d'incendie et la serrure électrique du professeur Ravaglia. Un appareil téléphonique. — Correspondance: P. Samuel, Exposition d'électricité de Vienne. J. D. Crawford, Exposition d'électricité de Vienne.

No. 42. Th. du Moncel, Des differentes phases de la théorie de la pile (VI). — Moutier, Sur une théorie des phénomènes d'électricité statique. — Exposition d'Électricité de Munich: Eug. Sartiaux, Des applications d'électricité aux chemins de fer. — de Magneville, L'horloge électrique à l'exposition de Caen. — Adolphe Minet, Méthode générale pour l'installation d'un éclairage électrique au moyen des lampes à incandescence. — Revue des travaux etc.: Méthode de graduation des galvanomètres, de M. B. F. Thomas. Risque d'incendie de la lumière électrique. — Correspondance: P. Samuel, Les appareils nouveaux à l'exposition d'électricité de Vienne.

No. 43. Th. du Moncel, Des differents phases etc. (VII). — Exposition d'électricité de Munich: A. Guerout, Electrolyse, appareils electromédicaux, horlogerie électrique, avertisseurs divers. — J. Moutier, Sur une théorie des phénomènes etc. — W. E. Ayrton et J. Perry, Les électromoteurs et leurs régulation. — Ad. Minet, Rendements lumineux dans les lampes à incandescence rapportés au travail absorbé par les lampes et la machine dynamo-électrique. — Revue des travaux etc.: Sur le calcul du rendement des accumulateurs (H. Aron). Des piles photo-électriques. — Correspondance: P. Samuel, Les appareils nouveaux à l'exposition d'électricité de Vienne.

No. 44. Des différentes phases de la théorie de la pile (8° article); Th. du Moncel. — Sur l'éclairage des trains de chemins de fer par l'incandescence (Dr. S.

Digitized by Google

Dolinar); FRANK GERALDY. — Exposition Internationale d'Électricité de Munich: Appareils de mesure et de démonstration, enregistreurs divers; O. KERN. — De la variation du coëfficient économique dans les machines dynamo-électriques; A. MINET. — La machine Ferranti à courants continus; A. GUEROUT. — Description de la machine unipolaire Ferraris pour électrolyse; E. FERRARIS. — Revue des travaux récents en électricité: Le galvanomètre proportionnel de M. R. Ulbricht. — Nouveau mode d'isolement des fils métalliques employés dans la télégraphie et la téléphonie; par M. WIEDEMANN. — Contrôleur de rondes de M. MILDÉ. — Sur l'induction produite par la variation d'intensité du courant électrique dans un solénoïde sphérique, par M. QUET. — Correspondance: Les appareils nouveaux à l'Exposition Internationale d'Électricité de Vienne; P. Samuel. — Faits divers.

* **L'Electricité.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 40. Rapport sur le transport de la force par l'électricité (Expériences faites à Grenoble par M. Deprez). — Les dynamo-génératrices et motrices. — Des procès rélatifs au telephone en Amérique. — L'éclairage électrique par le système Bürgin. — Le nickelage. — Le réseau télégraphique souterrain. — Contact électrique, système L. Mors. — Correspondance: W. MARTINSKI, Exposition d'électricité de Vienne.

No. 41. E. BOISTEL, Les machines dynamo-électriques par Silv. Thompson. — Une nouvelle méthode pour charger les accumulateurs. — Rectification des alcools mauvais goût par l'électricité. — Exposition d'électricité de Vienne.

No. 42. Les lignes télégraphiques souterraines. — D. MONNIER, E. GUITTON, Rapport présenté au syndicat de la Métropolitaine Électrique sur l'application des accumulateurs Faure-Sellon-Volckmar à l'éclairage électrique par incandescence et à traction des tramcars. — Le système de tramway électrique de M. Holrayd Smith. — L'électricité dynamique. — Une machine dynamo-électrique de cabinet. — Exposition d'électricité de Vienne.

No. 43. E. BOISTEL, Les machines dynamo-électriques par Silv. Thompson. — Le télégraphe Baudot. — Électrodes indestructibles. — Machine dynamo-électrique, système Thury. — L'Électricité en province. — Exposition de Vienne.

No. 44. Exposition d'électricité de Vienne. — Le thermo-avertisseur du docteur Tommasi. — La lampe électrique de M. S. H. Tacey, de New-York. — La commission des cables sous-marins. — Société internationale des électriciens. — L'indicateur électrique de vitesse, de M. W. Groves. — Electro-dynamomètre de M. Bellati pour faibles courrants alternatifs. — Le télégraphe Baudot. — Le nickelage. — La téléphonie en Suisse, par M. Rothen.

* **L'Electricien.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 60. E. HOSPITALIER, Les expériences de Grenoble: Note de M. Boulanger sur la transport de la force par l'électricité faite à Grenoble par M. Deprez. — EM. REYNIER, Expériences sur l'attaque locale des zincs en circuit ouvert. — L. CHENUT, La lampe Tihon. — L. LOSSIER, Note sur l'électrolyse appliquée à la séparation des métaux. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Nouvelle pile au peroxide de manganèse, par M. G. Leuchs. — Puissance et rendement des machines dynamo-électriques de Siemens. — Conditions économiques des nouvelles lampes à incandescence de Siemens & Halske. — Machine dynamo-électrique Edison-Hopkinson.

No. 61. E. HOSPITALIER, Les expériences de Grenoble etc. — R. SÉGUÉLA, De la traction par machines électriques. J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Essai d'application de l'électrolyse à la métallurgie par Cl. Blast et E. Miest.

No. 62. L. CHENUT, Les appareils nouveaux à l'exposition d'électricité de Vienne (chemins de fer). — E. HOSPITALIER, Rapport sur les conditions de fonctionnement industriel des accumulateurs Faure-Sellon-Volckmar. — L'aérostat dirigeable électrique de MM. Albert et Gaston Tissandier, — J. J. BERLY, Correspondance anglaise. — Appareils magnétiques de M. Mascart. — Conducteurs en bronze silicieux.

* **La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 539. Rectification des alcools mauvais goût par l'électricité.

No. 542. L'aérostat dirigeable électrique de MM. ALB. et Gaston Tissandier.

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

37. Livr. La société internationale des électriciens.

39. Livr. Application du transport de l'énergie à distance par l'électricité. — Les lignes télégraphiques d'Europe.

40. Livr. Exposition internationale d'électricité, de machines et d'apparails électriques à Philadelphie. — Des moteurs électriques et des moyens de les gouverner. — La traction électrique des tramways.

41. Livr. La traction électrique des tramways.

* **Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones.** Paris 1883. 2. Jahrg.

No. 52. Les réseaux télégraphiques souterrains. — La blanchiment électrique. — Les accumulateurs et la traction électrique.

No. 53. Les accumulateurs et l'éclairage électrique. — Exposition de Vienne. — Nouvelle d'Amérique.

No. 54. Les accumulateurs et la force motrice à domicile. — Aérostation électrique. — Exposition de Vienne.

No. 55. L'éclairage électrique du palais de justice de Bruxelles. — Télégraphe Baudot. — Le bronze silicieux, son emploi en téléphonie et télégraphie. — Les accumulateurs et la traction électrique. — M. Deprez.

No. 56. Les réseaux téléphoniques en Italie. — Les accumulateurs, les découvertes de M. Basset. — Les câbles transatlantiques sous-marins. — La lumière électrique aux États-Unis.

* **Bullettino Telegrafico.** Rom 1883. 19. Jahrg.

No. 9. Cavo sottomarino Messina-Malta. — Esposizione internazionale di elettricità a Vienna. — Cronaca: La trazione elettrica. Innovazione telegrafica in America.

* **Il Telegrafista.** 3. Jahrg.

No. 9. Misurazioni per la ricerca dei guasti nei cavi sottomarini. — Lampada Cruto. — Un ponte di ponti Wheatstone. — Piro-elettricità dei cristalli. — Letture elementari di telegrafia elettrica (Eccezione alle legi sulle derivazioni. Scariche atmosferiche. La condensazione).

No. 10. L'esposizione di elettricità a Parigi. — La telegrafia in Inghilterra. — Cavi sottomarini della Eastern Telegraph Company. — Esperimenti e parere del prof. Pettenkofer sulla illuminazione elettrica. — Il termofono di Preece. — Lampada Cruto.

* **L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1883. 6. Jahrg.

No. 5. Exposition d'Électricité de Vienne.

* **Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 40. Éclairage électrique en Amérique et en Angleterre. — Société belge des électriciens. — Système d'éclairage domestique par l'électricité, de M. Trouvé.

No. 42. Éclairage électrique.

No. 43. Société internationale des électriciens. — Emploi de l'électricité dans les mines. — La lampe électrique Tihon. — Les câbles sous-marins. — Gutta-Percha artificielle.

* **The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1883. 116. Bd.

No. 694. Bleaching by electricity. — Preservation of vulcanized rubber. — Striking the hours by electricity.

Silliman Journal of science. New-Haven 1881. 26. Bd.

No. 154. F. ELSTER and H. GEITEL, New form of electrical accumulator. — WALTENHOFEN, Apparatus for the demonstration of Foucault's currents. — H. MEYER, Dependence of the magnetizing function of steel upon its hardness. — GRAY, Method of determining the Ohm.

Digitized by Google

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

24914. J. Perry in London. Neuerungen an dem System und den Apparaten zum Vertheilen von elektrischer Energie. — 18. Juli 1882.

24969. S. Ziani de Ferranti & A. Thompson in London. Vorrichtung zur Befestigung von zickzackförmigen Induktionsleitern an dem Armaturgerüst. — 7. November 1882.

25000. Th. A. Edison in Menlo-Park. Verfahren zur Theilung des Stromes einer elektrischen Maschine in Theile von verschiedener elektromotorischer Kraft, sowie zur Regulirung des Stromes durch Anwendung mehrerer Bürsten. — 2. Dezember 1882.

25001. E. Weston in Newark. Verfahren und Apparate zum Reguliren der elektrischen Kraftübertragung. — 13. Februar 1883.

25012. S. Ziani de Ferranti & A. Thompson in London. Dynamoelektrische Maschine. Abhängig vom Patent No. 18216. — 9. November 1882.

25013. A. Wilde in Charlottenburg. Kommutator an dynamoelektrischen Maschinen. — 9. Januar 1883.

25051. Th. A. Edison in Menlo-Park. Herstellung von Kohlenkonduktoren für Glühlichter. — 7. Mai 1881.

25125. E. A. Sperry in Cortland. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 28. Juni 1882.

25126. H. R. Meyer in Liverpool. System zur Legung von permanenten elektrischen, telegraphischen und telephonischen Leitungen durch isolirte Drähte, Bänder oder Stangen, sowie Verbindung derselben mit den zum Zwecke der Telegraphie, Telephonie, elektrischen Beleuchtung u. s. w. benutzten isolirten Drähten. — 3. August 1882.

25127. J. J. Barrier & F. Tourvieille de Lavernède in Paris. Neuerungen an Telephonen »System Barrier & Tourvieille«. — 12. August 1882.

25128. F. V. Maquaire in Paris. Neuerungen an dynamoelektrischen und elektrodynamischen Maschinen. — 29. September 1882.

25129. J. P. Stabler in Sandy Spring. Neuerungen an Signalapparaten für Telephonlinien. — 3. Okt. 1882.

25133. J. Unger in Cannstatt. Galvanische Schalenbatterie. — 9. Dezember 1882.

25155. Th. S. Sarney & J. M. Alprovidge in London. Verfahren zur Herstellung von Polplatten für elektrische Akkumulatoren. Abhängig vom Patent No. 19026. — 19. Juli 1882.

25202. C. Zipernowski & M. Déri in Budapest. Selbsterregende Wechselstrommaschine. — 23. September 1882.

25205. Dr. J. Hopkinson in London. Neuerungen in der Vertheilung von Elektrizität, sowie an den dabei verwendeten Apparaten. — 22. Februar 1883.

25294. F. H. W. Higgins & W. H. Davies in London. Neuerungen an Typendruck-Telegraphenapparaten. — 11. November 1882.

25295. H. R. Boissier in New-York. Kommutatorbürstenhalter. — 24. Januar 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

C. 1185. R. R. Schmidt in Berlin für G. A. Cardwell in New-York. Neuerungen an Apparaten, um die mit einer telephonischen Centralstation verbundenen Instrumente mit einander in Verbindung zu setzen.

T. 888. Derselbe für E. Thomson in New-Britain. Konstruktionen für den Kommutator, hauptsächlich bestimmt, um Funkenbildung zu vermeiden.

T. 1111. Derselbe für Denselben. Vorrichtungen an elektrischen Generatoren zur Regulirung des Stromes.

C. 1188. Thode & Knoop in Dresden für Chertemps & Co. in Paris. Verfahren zur Isolirung der Spulen und Leitungsdrähte für elektrotechnische Zwecke.

J. 808. Dieselben für E. & A. E. Jones in Battersea Regulirungsvorrichtung für elektrische Bogenlampen.

E. 1020. Dieselben für Th. A. Edison in Menlo-Park. Verbindungskästen für unterirdische Elektrizitätsleiter.

M. 2844. Dieselben für D. Monnier in Genf. Neuerung in der Herstellung von Elektrizitäts-Akkumulatoren.

G. 1803. J. Möller in Würzburg für J. E. H. Gordon in London. Wechselstrommaschine.

H. 3793. G. Herotizky in Hamburg. Polklemme.

S. 1958. C. Pieper in Berlin für J. S. Sellon in London. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

S. 1966. Derselbe für A. Swan in Gateshead. Neuerungen an Haltern für elektrische Inkandeszenzlampen.

T. 1130. Derselbe für R. Tamine in Mons (Belgien). Neuerungen an den Elektroden für elektr. Akkumulatoren.

L. 2280. Derselbe für J. Languereau in Paris. Träger für elektrische Inkandeszenzlampen.

S. 2034. Siemens & Halske in Berlin. Methode zur Unterbrechung starker und hochgespannter Ströme.

S. 1965. Dieselben. Bleisicherungs-Glasstöpsel für elektrische Anlagen.

Sch. 2503. H. Schwindt in Berlin. Telephonmembranlager mit flach gewölbten, von beiden Flächen der Membran nach je einer Schalloffnung führenden Hohlräumen.

W. 2609. G. Dittmar in Berlin für C. Wuest in Zürich. Elektrische Bogenlampe.

W. 2660. Wiesenthal in Aachen. Verfahren zur Verhütung des Tönens der Telegraphen- u. Telephondrähte.

B. 4161. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für H. R. Boissier in New-York. Vorrichtung an Bogenlampen zum selbstthätigen Ausschalten einer Lampe, wenn dieselbe erloschen ist.

F. 1788. Dieselben für E. Féau in Pussay. Neuerungen an den durch Patent No. 8963 geschützten zusammenziehbaren Apparaten für elektrische Motoren. (Zusatz zu P. R. No. 8963.)

G. 2346. Dieselben für D. G. Fitz-Gerald in Brixton. Elektrode für sekundäre Batterien.

G. 2269. Brydges & Co. in Berlin für T. E. Gatehouse & H. Alabaster in London. Verbindung der Kohlen mit dem in das Glas einzuschmelzenden Platin bei Glühlichtlampen.

A. 867. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für B. Abdank-Abakanowicz in Paris. Apparat zur Weitergabe von elektrischen Signalen.

B. 4264. Buss, Sombart & Co. in Magdeburg. Neuerungen an elektrischen Bogenlampen.

A. 860. J. Brandt in Berlin für L. C. A. J. G. d'Arlincourt in Paris. Vervollkommnungen an dem Systeme des Magneten, der unter dem Namen d'Arlincourt's Elektromagnet bekannt ist.

F. 1602. C. Kesseler in Berlin für L. A. Fortin-Herrmann in Paris. Kabelisolirung.

D. 1527. Derselbe für Ch. Dion in Montreal. Regulirung und dadurch bedingte Form der Kohlenstäbe für elektrische Bogenlampen.

T. 1092. Derselbe für R. H. S. Thompson in Lexington. Einrichtung zur Aenderung der Lichtstärke elektrischer Glühlampen während des Stromdurchganges.

R. 2211. Firma L. A. Riedinger in Augsburg. Gelenkverbindung für elektrische Beleuchtungskörper.

G. 2338. R. Lüders in Görlitz für A. F. St. George in London. Anti-Induktionseinrichtung für Telegraphenkabel mit Telephondrähten.

M. 2537. F. C. Glaser in Berlin für R. Matthews in Hyde. Konstruktion des Kommutators und des Ankers bei dynamoelektrischen Maschinen.

Sch. 2429. B. Welte in Freiburg für H. Schmoele in Philadelphia. Unterirdische Röhrenleitung für elektrische Drähte.

O. 497. W. Oesterreich in Berlin. Automatischer Umschalter nebst Stromlauf zur Verbindung mehrerer Fernsprechleitungen unter einander.

Digitized by Google

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 1. Aufbereitung.

24976. Anonyme Gesellschaft des Silber- und Bleiberbergwerkes »Friedrichssegen« bei Oberlahnstein. Elektromagnetischer Trennungsapparat für Zinkblende und Spatheisenstein. — 3. Mai 1883.

Klasse 5. Bergbau.

24854. H. Rinne in Essen a. d. Ruhr. Vorrichtung zur Ablösung des Unterseiles von Fördergestellen mittels Elektrizität. — 11. März 1883.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

24791. F. Rodary in Paris. Elektrischer Blocksignalapparat. — 26. November 1882.

25008. H. C. Reher in Hamburg. Einseitig wirkender Pedalkontakt für Zugdeckungssignale. — 27. Mai 1883.

25266. G. Holsten in Tonndorf-Lohe. Federbremse mit elektrischer Auslösung. — 17. Juni 1883.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

25303. Dr. H. Th. Hillischer in Wien. Elektromotorischer Handbohrer für zahnärztliche Operationen. — 2. März 1883.

Klasse 37. Hochbau.

24984. C. Hirschmann in Wassertrüdingen. Neuerung an Blitzableitern. — 10. März 1883.

Klasse 40. Hüttenwesen.

24876. M. Body in Lüttich. Verfahren zur Scheidung von Metallen aus Mineralien mit Hülfe der Elektrolyse und Amalgamation. — 16. Mai 1883.

Klasse 47. Maschinenelemente.

24826. P. R. Allen in London. Elektrische Abstellvorrichtung für Kraftmaschinen. — 14. Januar 1883.

Klasse 83. Uhren.

25045. C. Bohmeyer in Stafsfurt. Zeigerfortbewegung für elektrische und pneumatische Sekundäruhren. — 21. Juni 1883.

25123. G. Herotizky in Hamburg. Elektrische Uhr. — 30. Juni 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 4. Beleuchtungswesen.

C. 1186. E. Capitaine in Berlin. Wetterlampenverschlufs unter Anwendung eines Magnetes.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

W. 2680. A. Wilke in Berlin. Elektrische Weichenstellvorrichtung.

Klasse 45. Landwirthschaft.

St. 947. A. Storbeck in Berlin. Brutapparat mit elektrischer Erwärmung der Geflügeleier.

Klasse 83. Uhren.

A. 906. S. Altrogge in Altena i. Westf. Taschenuhr mit Kontaktvorrichtung.

W. 2730. C. Kesseler in Berlin für A. Winbauer in Baden bei Wien. Elektrische Normaluhr.

B. 4364. Derselbe für F. Baumann in Waldenburg (Schweiz). Elektrische Pendeluhr mit Schlagwerk.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

10025. Neuerungen an Maschinen und Vorrichtungen zur Erzeugung elektrischer Ströme.

17189. Neuerung an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme.

17466. Selbstthätiger Signalübertragungsapparat.

17584. Induktor für dynamoelektrische Maschinen.

18197. Registrirvorrichtung für Telephonleitungen.

19030. Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen und Magneten für magnetoelektrische Maschinen und in dem Verfahren zum Erzeugen dieser Magnete.

19284. Dynamoelektrische Maschine mit direkter Stromabzweigung.

19509. Neuerungen an elektrischen Lampen.

21304. Neuerungen an Akkumulatoren für Elektrizität.

21371. Neuerungen an Kohlenbrennern für elektrische Lampen.

21451. Neuerungen an Apparaten zum Empfangen und zur Regulirung telegraphischer Signale mittels Elektromagnetismus.

21957. Herstellung eines neuen Stoffes aus Metall und Cellulose für elektrotechnische Zwecke.

23815. Konstruktion des Armaturringes bei Gramme'schen Maschinen.

23910. Anordnung der Induktionsspulen und Magnetpole bei Telephonen.

Klasse 26. Gasbereitung.

12234. Neuerungen an Apparaten zum Anzünden von Gas mittels Elektrizität.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

20933. Selbstthätig wirkender Taschen-Induktionsapparat für ärztliche Zwecke.

Klasse 37. Hochbau.

13094. Fangspitze für Blitzableiter.

Klasse 47. Maschinenelemente.

23555. Lager und Triebwerk für dynamoelektr. Maschinen.

Klasse 74. Signalwesen.

23489. Selbstthätiger Feuermelder.

Klasse 83. Uhren.

12664. Neuerungen an elektrischen Uhren.

17632. Elektrische Uhr.

b. Versagte Patente.

Klasse 13. Dampfkessel.

G. 2016. Elektr. Apparat zum Anzeigen des höchsten zulässigen Dampfdruckes und des niedrigsten zulässigen Wasserstandes in Dampfkesseln. — Vom 29. Jan. 1883.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

V. 536. Verfahren zur Herstellung von unverbrennlichem, isolirtem Leitungsdraht. — Vom 19. Februar 1883.

c. Uebertragung von Patenten.

Klasse 13. Dampfkessel.

24087. Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel. — Vom 3. Januar 1883. Uebertragen auf J. Ch. Voilin in Dresden.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

15525. Doppelunterbrecher für die Schaltung vieler Rezeptoren an dieselbe Stromquelle. — Vom 29. Juli 1880. Uebertragen auf A. Gravier in Warschau und die Firma Kuksz, Luedtke & Grether in Warschau und Kiew.

Berichtigung.

Seite 400, linke Spalte, Zeile 21 von oben sollte »Olbe« statt »Otte« stehen.

Seite 427, linke Spalte, Zeile 10 von unten und Seite 428, linke Spalte, Zeile 12 von unten ist »Branville« statt »Braville« zu lesen.

Schlufs der Redaktion am 12. November.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

HERAUSGEGEBEN

VOM

ELEKTROTECHNISCHEN VEREIN.

REDIGIRT

VON

Dr. E. ZETZSCHE
Professor, Telegraphen-Ingenieur im Reichs-Postamt

UND

Dr. A. SLABY
Dozent an der Königl. Techn. Hochschule, Mitglied des K. Patentamts.

VIERTER JAHRGANG.

1883.

Heft XII: **DEZEMBER.**

INHALT: Vereins-Angelegenheiten: I. Sitzungsbericht, Seite 489. — II. Mitglieder-Verzeichnifs, Seite 495. — III. Vorträge und Besprechungen: F. v. Hefner-Alteneck, Ueber einen elektrisch registrirenden Fluthmesser der Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske, Seite 495. — Abhandlungen: Dr. Hermann Hammerl, Studie über das Kupfervoltameter, Seite 501. — W. Hallwachs, Zur Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen, Seite 504. — C. Elsasser, Vorschlag zur Uebertragung der Rufzeichen und der Gespräche in Fernsprechleitungen, Seite 505. — Direktor C. L. Madsen, Ueber Telephonleitungen in grofsen Städten und deren Verbesserung, Seite 508. — G. Wabner, Die unterirdischen Telegraphen-Anlagen in Frankreich, Seite 510. — A. Beringer, Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen, Seite 513. — Ludwig Weber, Ueber die Aenderungen, welche der Leitungswiderstand eines blanken, frei ausgespannten Drahtes erfährt beim Durchgang eines starken Stromes, Seite 519. — Internationale Elektrische Ausstellung in Wien 1883: E. Zetzsche, Die Telegraphenapparate (Schlufs), Seite 521. — Kleine Mittheilungen, Seite 525. — Zeitschriftenschau, Seite 527.

BERLIN, 1883.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER.

MONBIJOUPLATZ 3.

Digitized by Google

Technisches Comptoir für Elektrizitätsfabrikation.
Elektrische Beleuchtungs-Anlagen jeder Art.
Elektrische Licht-Installationen.
Arwin Tosse.
Berlin W., Potsdamerstrasse 134.

Magnetstahl
Gebr. Bührer & Co.
Berlin, Alte Jacobstrasse 84.
Vi'ern.

Glockenschalen,
Kirchen- & Kapellenglocken, Thürm-, Haus- & Schiffsuhren,
Stahlglocken, Feuerglocken, Signalglocken, Viehglocken.
Glocken-Gießerei Gebrüder Ulrich, Apolda.

Telephon-Anlagen
Elektrische Licht-Installationen
Arwin Tosse
Berlin W., Potsdamerstrasse 134.

WILH. HORN,
Berlin S
Telegraphen-Bau-Anstalt.
Prämiirt seit 1862 auf allen Ausstellungen.
Fabrik für Mechanik und Elektrotechnik,
liefert: Anlagen, elektrische Beleuchtung,
elektrischer Uhren, Telegr. Ap. etc. etc.
Prospecte kostenlos, in allen Sprachen. Illustrirte Preisliste für jeden Interessenten.
Ausführliche Offerten auf Verlangen.

Haustelegraphen,
Glocken, Telephone, Blitzableiter, Alarm, Beamten- oder Turnuhren
für jeden Zweck liefert
Gebrüder Ulrich, Elektrotechnische Fabrik, Ulm a. D.

Gesetzlich Telegraphenmaterial
Telegraphen-Bau-Anstalt
MIX & GENEST
M. Wagner's Nachf.
Telegraph. Apparate, Berlin SW., Schöneberg
Fabrik für Apparatbau
Haus-Telegraphen
Telephon-Anlagen für Städte und Einzel-Verbindungen
Blitzableiter. Sprechrohre.
Elektrische Uhren.
Telephon-Anstalt auf Prospekt gratis.
Feinste und Massenlager
Berlin SW., Wiesenstrasse 34.

HARTGUMMI
(Ebonite — Vulcanite) in jeder Form
Telephonhörner, Isolierstoffe, Platten, Stäbe
HARBURGER GUMMI-KAMM-Co
Comptoir: Hamburg, Mönckebergstr. 7
HARBURG Elbe.
Fabrik
Harburg - Wilhelmsburger Bhf.
Contor
Harburg, Bahnhofstr. 69.

PATENTE

Franz Clouth

Rheinische Gummiwaaren-Fabrik

Nippes-Cöln.

Spezialitäten für elektrotechnische Zwecke:

(Ebonite) **Hartgummi** (Vulkanite)

als: **Stäbe, Röhren, Platten, Elektrophorscheiben, Isolatoren, Telephonhülsen, Batterie-Zellen** etc. etc.

Guttapercha-Artikel aller Art.

Patent-Gummi-Riemen, endlos, in Gewicht und Form **ganz gleichmässig** von einem Ende zum anderen, sehr geschmeidig und stark, was bei keinem anderen Riemen erreicht werden kann. Dieselben eignen sich daher ganz besonders zum Betriebe von elektrischen Maschinen.

Weichgummi-Artikel aller Art, als Verdichtungs-Platten, -Ringe, -Schnüre, Pumpen- und Ventilklappen, Buffer, Schläuche aller Art etc. etc.

(229)

Im Verlage von **R. Oldenbourg** in München und Leipzig ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Kalender für Elektrotechniker.

Unter Mitwirkung der Herren

Dr. W. A. Nippold und Postrath **C. Grawinkel** (206)

herausgegeben von

F. Uppenborn,

Civil-Ingenieur und Redakteur des Centralblattes für Elektrotechnik.

I. Jahrgang 1884.

Mit 178 Abbildungen. Elegant und dauerhaft in Leder gebunden. — **Preis 3 Mark.**

Der Kalender für Elektrotechniker ist **ein fachliches Taschenbuch,** welches aufser den in der Praxis der Elektrotechnik häufig gebrauchten **Tabellen, Formeln** und **Berechnungen** auch das Wichtigste aus der **Mathematik** und **Physik (Mechanik, Akustik, Optik, Wärmelehre, Magnetismus** und **Elektricität),** sowie aus **der Chemie** enthält. In der elektro-mechanischen Abtheilung findet **das elektrische Maafssystem,** Tabellen über **das elektrische Verhalten der Körper, elektrische Messkunde, Dynamo-Maschinen, elektrische Beleuchtung, Elektrochemie, Kraftübertragung, Telegraphie** und **Telephonie** die für die Praxis wünschenswerthe ausführlichere Darstellung. Es sind ferner **die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, die Fachliteratur, die wichtigsten Bezugsquellen,** Dimensionen und Preise, **Porto- und Telegraphentarife, ein Uebersichts- und ein vollständiger Notiz-Kalender mit einer Viertel-Seite Raum für jeden Tag von Anfang November 1883 bis Ende December 1884,** sowie **eine vollständige Eisenbahn- und Telegraphenkarte** in dem Taschenbuche vereinigt. **Ein sorgfältig bearbeitetes Register** ermöglicht ein rasches Auffinden. Das Ganze ist räumlich knapp und übersichtlich zusammengestellt, das Taschenbuch in Leder dauerhaft und elegant gebunden.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Vierter Jahrgang. Dezember 1883. Zwölftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 27. November 1883.

Vorsitzender:

Direktor der Königlichen Sternwarte, Professor Dr. Förster.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7¼ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Erinnerung an die vor 50 Jahren stattgehabte Herstellung der ersten Telegraphenleitung seitens der Professoren Karl Friedrich Gaufs und Wilhelm Weber in Göttingen. — Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs v. Hefner-Alteneck: »Ueber einen elektrisch registrirenden Fluthmesser von Siemens & Halske«.
3. Vortrag des Herrn Ingenieurs Paul Jordan: »Ueber die elektrische Beleuchtung von Theatern mit Glühlicht«.
4. Kleinere technische Mittheilungen:
   Herr Dr. Frölich: »Ueber elektrische Messungen der Sonnenwärme«.

Professor Förster eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

»Bevor wir heute in die Tagesordnung eintreten, haben wir eines grofsen Verlustes zu gedenken, den unser Verein und den die ganze Menschenwelt vor wenigen Tagen, nämlich am 19. d. M., erlitten hat.

Gestern, meine Herren, hat in der Westminster-Abtei die Begräbnifsfeier unseres hochverdienten, hochberühmten Mitgliedes, des grofsen Ingenieurs und Elektrikers, des geistvollen Denkers und Erfinders, Sir William Siemens, unseres Wilhelm Siemens, stattgefunden, der in seinem 61. Lebensjahre nach kurzer Krankheit dahinschied.

Wir theilen die tiefe Trauer unseres Herrn Vorsitzenden, der in ihm auch den theueren Bruder, den innigst befreundeten Geistes- und Arbeitsgenossen verloren hat, und der nach diesem unersetzlichen Verluste womöglich noch mehr Anspruch darauf hat, von unser Aller Liebe und Vertrauen und thätiger Theilnahme getragen zu werden.

Sie werden von mir — der ich, trotz lebhaften Widerstrebens, von Ihrem Vorstande zum Stellvertreter des Vorsitzenden berufen, heute dessen Platz einnehme, während mir alle zur Ausfüllung desselben erforderlichen besonderen Eigenschaften fehlen — nicht erwarten, dafs ich heute ein vollständiges Lebensbild des Dahingeschiedenen gebe, wie es eigentlich erst nach tieferen biographischen Studien von einem der Thätigkeit von Wilhelm Siemens nahe stehenden Fachmann entworfen werden könnte; aber ich will versuchen, dem, was uns Alle bewegt, und was wir Alle wissen, heute in Kürze einen warmen Ausdruck zu verleihen.

Wilhelm Siemens ist in mancher Beziehung nicht leicht als einzelner Mann zu würdigen. Es ist die schöne Eigenthümlichkeit des gemeinsamen Wirkens der Brüder Siemens, dafs sie der Welt viele bedeutende Gesammtleistungen dargeboten haben, bei denen der Antheil des Einzelnen zu keiner erschöpfenden historischen Erörterung gelangt ist, bei denen, wie man wohl annehmen mufs, die verschiedenen Eigenschaften der einzelnen Brüder sich zu so innigem, fast unbewufstem Zusammenwirken verbunden haben, dafs eine Trennung der individuellen Verdienste und Ansprüche fast undurchführbar erschienen ist.

Was für Wilhelm Siemens innerhalb des allberühmten Gesammtwirkens der Brüder und darüber hinaus am meisten charakteristisch gewesen zu sein scheint, das ist — zumal in den letzten Jahren und im Anschlufs an die früheren, in Gemeinschaft mit Friedrich Siemens ins Leben gerufenen sogenannten Regenerationen von Dampf- und Wärmeleistungen und an gewisse hierdurch ermöglichte Verbesserungen metallurgischer Prozesse — ein Zug zu den mächtigsten ökonomischen Reformen in Betreff des Heizungswesens überhaupt und besonders in Betreff der richtigen Stellung der Gas-Technik neben der Elektrotechnik, ein grofser volkswirthschaftlicher Zug, der in hohem Grade geeignet erschien, ihm auf der Siegesbahn der Anwendung strenger wissenschaftlicher Gesichtspunkte und Forschungsergebnisse auf wirthschaftliche Probleme gegenüber der Trägheit und dem Eigennutze, welche diese überall schon

Digitized by Google

so nahe liegenden Fortschritte hemmen, eine entscheidende und unwiderstehliche Führung zu geben.

In Verbindung mit diesem Wirken, welches er in den letzten Jahren auch in mehreren epochemachenden rednerischen und schriftstellerischen Kundgebungen bethätigt hat, stand eine besondere Neigung, wichtigen Aufgaben der makrokosmischen Forschung mit den sinnreichsten Mitteln der Technik in einem Umfang, in welchem nur er und die Brüder es vermochten, zu Hülfe zu kommen, z. B. für Temperaturmessungen in den Tiefen des Ozeans, für Strahlungsmessungen aus den Tiefen des Weltalls die geeignetsten Apparate zu ersinnen, der Tiefenmessung des Meeres neue Hülfsmittel darzubieten und Anderes mehr.

Und noch in den letzten Jahren trat als eine eigenartige Blüthe dieser unablässigen Gedankenarbeit, welche fast zu umfassend für ein menschliches Hirn war, jene sinnreiche Hypothese über diejenige besondere Kombination ans Licht, mittels welcher Wilhelm Siemens glaubte, nach der Lehre von der Erhaltung der Energie auch die Lehre von der säkularen Beständigkeit der Sonnenwärme aufstellen zu können.

Schon liefs sich in der Art, wie Wilhelm Siemens gegenüber dem in mancher Beziehung berechtigten Einspruche der Spezialforscher diesen kühnen Wurf vertheidigte, erkennen, mit welchen reichen Früchten die durch solchen Kampf gesteigerte Intensität dieser mächtigen Intelligenz uns bei Gelegenheit dieser Erörterungen auf vielen Spezialgebieten beschenken würde, ganz abgesehen von der Dankbarkeit, die ihm gesunde Philosophie schon dafür schuldete, dafs er mit einer welterhaltenden Hypothese den keineswegs tiefer begründeten Hypothesen entgegengesetzter Art in den Weg trat und dadurch diese Grenzgebiete unseres Denkens des Nimbus strenger Folgerichtigkeit entkleiden half, mit welchem dieselben mit Unrecht sich zu umgeben begonnen hatten.

In Allem: er war ein grofser und ein guter Mann, den der jähe Tod viel zu früh für die arme Menschheit hinweggemäht hat. Sein Andenken wird stets auch bei uns in hohen Ehren bleiben. Ich fordere Sie auf, sich zum Zeichen dessen von Ihren Sitzen zu erheben.

In unserer Tagesordnung finden wir unter No. 1 die Erinnerung an die vor 50 Jahren stattgehabte Herstellung der ersten Telegrapheneinrichtung durch Gaufs und Weber in Göttingen. In der That ist das Jahr 1833 die Epoche der ersten lebensfähigen Gestaltung des elektrischen Telegraphen. Es könnte verwunderlich erscheinen, dafs wir so spät, nämlich erst in der vorletzten Sitzung dieses Jahres, dieses Jubiläums gedenken. Dies erklärt sich zum Theil daraus, dafs bisher eine gewisse Unbestimmtheit über die eigentliche Epoche der grofsen Göttinger Erfindung geherrscht hat, wenngleich das Jahr 1833 als der ungefähre Zeitpunkt derselben schon bekannt war. Vom 20. November 1833 datirte jedenfalls die erste bedeutsamere Bekanntmachung der neuen Einrichtung durch Gaufs, und zwar ist diese Mittheilung in einem später veröffentlichten Briefe von Gaufs an Olbers enthalten.

Erst in Folge einer im letzten Sommer an Herrn Wilhelm Weber in Göttingen gerichteten Anfrage ist Herrn Prof. Zetzsche eine authentische Erklärung zugegangen, wonach die »ersten telegraphischen Versuche« schon um Ostern 1833 ausgeführt worden sind.[1])

Es ist somit nicht zu spät, das Jubeljahr dieses hochwichtigen Ereignisses zu feiern. Wir wollen versuchen, dieses dankbare Gedenken heut möglichst festlich und ausdrucksvoll dadurch zu gestalten, dafs wir Ihnen den Nachweis vor Augen bringen, wie in jenen grofsen Tagen Göttingens der elektrische Telegraph schon geistig und technisch »in voller Rüstung«, wie Pallas Athene aus dem Haupte des Zeus, ins Leben trat. Ich werde mir nämlich erlauben, eine Anzahl von Beweisstellen zu verlesen, aus denen mit einer bisher in gröfserem Kreise wohl noch nicht bekannten oder noch nicht voll gewürdigten Evidenz hervorgeht, dafs Gaufs schon damals die unermefsliche Bedeutung der neuen Einrichtung, die von ihm und Weber sofort in grofsem Style hergestellt und angewandt wurde, mit klarstem Vorausblick erkannt hat.

Zunächst verlese ich die vorher schon erwähnte Stelle aus dem Briefe von Gaufs an Olbers vom 20. November 1833:

»Ich weifs nicht, ob ich Ihnen schon früher von einer grofsartigen Vorrichtung, die wir hier gemacht haben, schrieb. Es ist eine galvanische Kette zwischen der Sternwarte und dem physikalischen Kabinet, durch Drähte in der Luft über die Häuser weg, oben zum Johannisthurm hinauf und wieder herab, gezogen. Die ganze Drahtlänge wird etwa 8 000 Fufs sein.

An beiden Enden ist sie mit einem Multiplikator verbunden, bei mir von 170 Gewinden, bei Weber im physikalischen Kabinet von 50 Gewinden, beide um einpfündige Magnetnadeln geführt, die nach meinen Einrichtungen aufgehängt sind. — Ich habe eine einfache Vorrichtung ausgedacht, wodurch ich augen-

[1]) Wie Herr Professor Weber inzwischen noch Herrn Professor Zetzsche mitgetheilt hat, knüpft sich diese Angabe an die Erinnerung eines Besuches Webers bei Gaufs am Ostersonntage 1833, um ihm die Nachricht von der gelungenen Verbindung zu bringen. — Herr Prof. Weber schreibt weiter, dafs dieser erste Draht (Hin- und Rückleitung) sehr dünn gewesen und beim ersten Sturme zerrissen wäre, aber alsbald durch einen etwas stärkeren und mehrfach gestützten Draht ersetzt worden sei, daher der Zeitpunkt einer dauerhaften telegraphischen Verbindung wohl mit Recht einige Monate später angesetzt werden dürfte.

Digitized by Google

blicklich die Richtung des Stromes umkehren kann, die ich einen Kommutator nenne.

Wenn ich so taktmäfsig an meiner galvanischen Säule operire, so wird in sehr kurzer Zeit (z. B. in 1 oder 1½ Minuten) die Bewegung der Nadel im physikalischen Kabinet so stark, dafs sie an eine Glocke anschlägt, hörbar in einem anderen Zimmer. Dies ist jedoch mehr Spielerei. Die Absicht ist, dafs die Bewegungen gesehen werden sollen, wo die äufserste Akkuratesse erreicht werden kann.

Wir haben diese Vorrichtung bereits zu telegraphischen Versuchen gebraucht, die sehr gut mit ganzen Wörtern oder kleinen Phrasen gelungen sind.

Diese Art, zu telegraphiren, hat das Angenehme, dafs sie von Wetter und Tageszeit ganz unabhängig ist; jeder, der das Zeichen giebt und der dasselbe empfängt, bleibt in seinem Zimmer, wenn er will, bei verschlossenen Fensterläden. Ich bin überzeugt, dafs bei Anwendung von hinlänglich starken Drähten auf diese Weise auf einen Schlag von Göttingen nach Hannover oder von Hannover nach Bremen telegraphirt werden könnte.«

Eine weitere Erörterung über denselben Gegenstand befindet sich in den »Göttinger gelehrten Anzeigen« aus dem Jahre 1834 (9. Mai) und lautet wie folgt:

»Die Leichtigkeit und Sicherheit, womit man durch den Kommutator die Richtung des Stromes und die davon abhängige Bewegung der Nadel beherrscht, hatte schon im vorigen Jahre Versuche einer Anwendung zu telegraphischen Signalisirungen veranlafst, die auch mit ganzen Wörtern und kleinen Phrasen auf das Vollkommenste gelangen. Es leidet keinen Zweifel, dafs es möglich sein würde, auf ähnliche Weise eine unmittelbare telegraphische Verbindung zwischen zweien, eine beträchtliche Anzahl von Meilen von einander entfernten Oertern einzurichten: Allein es kann natürlich hier nicht der Ort sein, Ideen über diesen Gegenstand neu zu entwickeln.«

Zwei fernere Aeufserungen ähnlicher Art werden dazu dienen, den weiten Ausblick noch vollständiger erkennen zu lassen, den Gaufs schon über die Entwickelung der elektromagnetischen Telegraphie hatte. Zunächst eine Stelle aus dem im Jahre 1835 publizirten Aufsatz »Ueber Erdmagnetismus und Magnetometer« in Schumachers Jahrbuch für 1836. Es heifst dort:

»Oeftere Versuche, ganze Wörter oder kleine Phrasen auf diese Weise zu signalisiren, haben den vollkommensten Erfolg gehabt. Was hier nur ein interessanter physikalischer Versuch ist, liefse sich, wie man mit Zuversicht voraussagen kann, bei einer Ausführung in noch viel gröfserem Mafsstabe und unter Anwendung starker galvanischer Säulen oder sonstiger elektromotorischer Kräfte, starker Multiplikatoren und starker Leitungsdrähte zu telegraphischen Verbindungen auf 10, 20 und mehrere Meilen in einem Schlage benutzen. Es ist Hoffnung, dafs schon in kurzem ein ähnlicher Versuch auf mehrere Meilen Entfernung durch einen eifrigen und kenntnifsvollen Freund der Naturwissenschaften ausgeführt werden wird. Könnte man, unbeschadet anderer zu nehmender Rücksichten, die einzelnen Schienen der Eisenbahnen sicher und leicht metallisch verbinden, so würden diese mit Vortheil anstatt der Leitungsdrähte dienen können. Ueberhaupt scheint eine Erstreckung der elektromagnetischen Telegraphie, selbst auf ungeheure Entfernungen, nichts im Wege zu stehen, als der Anwachs der Kosten, da gröfsere, von dem galvanischen Strom ohne Zwischenstation zu durchlaufende Strecken zugleich dickere Leitungsdrähte erfordern.«

Hieran schliefst sich eine Bemerkung aus einem Briefe von Gaufs an Schumacher vom August 1835.

»In anderen äufseren Verhältnissen, als die meinigen sind, liefsen sich wahrscheinlich auch für die Sozietät wichtige und in Augen des grofsen Haufens glänzende praktische Anwendungen daran knüpfen. Bei einem Budget von 150 Thalern jährlich für Sternwarte und magnetisches Observatorium zusammen (dies nur im engsten Vertrauen für Sie) lassen sich freilich wahrhaft grofsartige Versuche nicht anstellen. Könnte man darauf aber Tausende von Thalern wenden, so glaube ich, dafs z. B. die elektromagnetische Telegraphie zu einer Vollkommenheit und zu einem Mafsstabe gebracht werden könnte, vor der die Phantasie fast erschrickt. Der Kaiser von Rufsland könnte seine Befehle ohne Zwischenstation in derselben Minute von Petersburg nach Odessa, ja vielleicht nach Kiachta geben, wenn nur der Kupferdraht von gehöriger (im Voraus scharf zu bestimmender) Stärke gesichert hingeführt, und an beiden Endpunkten mächtige Apparate und gut eingeübte Personen wären. Ich halte es nicht für unmöglich, eine Maschinerie anzugeben, wodurch eine Depesche fast so mechanisch abgespielt würde, wie ein Glockenspiel ein Musikstück abspielt, das einmal auf eine Walze gesetzt ist. Aber bis eine solche Maschinerie allmählich zur Vollkommenheit gebracht würde, müfsten natürlich erst viele kostspielige Versuche gemacht werden, die freilich z. B. für das K.-R. Hannover keinen Zweck haben. Um eine solche Kette in einem Schlage bis zu den Antipoden zu haben, wäre für 100 Millionen Thaler Kupferdraht vollkommen zureichend, für eine halb so grofse Distanz nur ¼ so viel, und so im Verhältnisse des Quadrates der Strecke. Vergleichen Sie dazu eine Andeutung, die ich in meinem Aufsatze gegeben habe.

Dafs wenigstens das erste ABC leicht zu lernen ist, können Sie daraus abnehmen, dafs neulich meine Tochter mehrere Buchstaben sogleich ohne allen Unterricht sicher gelesen hat.

Auf ein ganz neues Verfahren, die Zeichen durch Induktion zu geben, bin ich vor einigen Wochen gekommen, was sich in der Ausführung als ganz vortrefflich bewährt, wenn gleich zur höchsten Vollkommenheit erst ganz andere Apparate und gehörig eingeübte Personen erforderlich sind. Erst wenn unter solchen Umständen Versuche in grofsem Mafsstabe gemacht sein werden, kann man urtheilen, wie schnell sich manövriren lassen wird. Ich glaube aber, dafs es möglich sein wird, in jeder Minute 5 bis 6 Buchstaben zu signalisiren, wobei also nur die Länge der Depesche, aber gar nicht die Entfernung in Betracht kommt.«

An einer anderen Stelle, die ich nicht wörtlich verlesen will, ist auch ein bemerkenswerther Hinweis auf die Entwickelung der Telegraphie für astronomische und geographische Zwecke gegeben, nämlich auf ihre Anwendung zu elektrischen Uhrvergleichungen und zu geographischen Längenbestimmungen. Gaufs erwähnt an der betreffenden Stelle, wie er die Uhren der drei Stationen, Sternwarte, physikalisches Kabinet und magnetisches Observatorium, mit einer Schärfe vergleicht, die nur von den Beobachtungsfehlern abhängig ist und keine telegraphische Verzögerung von irgend erheblicher Art mehr enthält.

Die in den Jahren 1833 und 1834 hergestellten telegraphischen Einrichtungen zu Göttingen, auf welche sich obige Darstellungen beziehen, wurden bekanntlich am 16. Dezember 1845 durch einen Blitzschlag zerstört; darüber liegt folgende authentische Mittheilung aus der Hannoverschen Zeitung vor.

»Göttingen, 17. December. Gestern Abend 4 Uhr 20 Min. entlud sich ein von Westen heranziehendes Gewitter unter Regen und Hagel in einem einzelnen Blitzschlag über unserer Stadt, der die Spitze des nördlichen Johannisthurmes traf und von hier aus in zwei Wegen auf der galvanischen Drahtleitung einerseits nach dem Blitzableiter der Bibliothek andererseits eine längere Strecke über der Stadt hin nach dem Blitzableiter des Entbindungshauses fahrend den Boden erreichte. Die Drähte auf den genannten Strecken jener Leitung sind dadurch grofsentheils geschmolzen und boten im Augenblicke der Explosion den Anblick eines Funkenregens dar.«

Bekanntlich werden die Göttinger Apparate, mit Hülfe deren die ersten elektrischen Telegramme ausgetauscht worden sind, gegenwärtig im physikalischen Laboratorium der Göttinger Universität aufbewahrt. Eine Nachbildung dieser Apparate ist im hiesigen Reichs-Postmuseum aufgestellt.

Anfangs wurde mit galvanischen Strömen gearbeitet, doch sind dieselben sehr bald verlassen und spätestens bereits im Jahre 1834 durch Induktionsströme ersetzt worden [1]).

Meine Herren, es geht aus diesen gehäuften Details, wie ich hoffe, hervor, dafs die deutsche Wissenschaft im vollsten Rechte ist, wenn sie behauptet, dafs Göttingen die Geburtsstätte, und dafs das Jahr 1833 das Geburtsjahr der ersten lebensfähigen Gestalt des elektrischen Telegraphen gewesen ist, und dafs wir das Jahr 1883 als das fünfzigste Jahr des Bestehens dieser Einrichtung feiern dürfen. Wenn wir die Andeutungen von Gaufs, von denen er sagt, dafs die Phantasie fast vor ihnen erschrickt, mit dem wirklichen Zustande ver-

---

[1]) Nachträglich ist von Herrn Prof. Zetzsche noch folgende wichtige, aus M. M. v. Webers Werke »Das Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen«, Weimar 1867, Seite 29 bis 32, entlehnte Mittheilung beigetragen worden:

»Schon im Jahre 1835, als der Bau der Leipzig-Dresdener Eisenbahn kaum begonnen hatte, hatte man auch geahnt, dafs eine sichere Kommunikation der Stationen unter einander und die Benachrichtigung der Wärter auf den Strecken erforderlich werden werde.

»Im Gremium der Verwaltung dieser Bahn waren die Resultate der Versuche Gaufs und Webers zur Sprache gekommen, die damals grofses Aufsehen erregten. Es war somit nahe daran, dafs damals schon in Deutschland die elektrische Telegraphie die erste Anwendung auf das Eisenbahnwesen gefunden hätte. Die Freude hierüber spricht ein höchst interessanter Brief Wilhelm Webers aus, den dieser auf eine Anfrage Linné Erdmanns (Mitglied des Direktoriums der Leipzig-Dresdener Bahn) an letzteren unterm 19. Juli 1835 richtete (Akten der Leipzig-Dresdener Eisenbahn-Gesellschaft, Bd. 1, S. 9). Weber schlägt in diesem Briefe vor, schon nach Vollendung eines Theiles der Bahn mit Anlage des elektrischen Telegraphen zu beginnen, hält, gestutzt auf Gaufs Ermittelung, dafs der Erdboden mehrere hundert Millionen mal schlechter leite als Eisen, die Schienen ohne alle Isolirung für geeignet zur Leitung des Stromes, und beschreibt sogar die Methode, in der sie zu diesem Zweck an den Stofsen zu verbinden seien. Da man damals das Steinheil'sche Gesetz der Erdruckleitung nicht kannte, proponirt er, einen Schienenstrang zur Hin-, den anderen zur Ruckführung des Stromes zu benutzen.

»An einer Stelle dieses Briefes erblickt er den Hauptnutzen, den die elektrische Telegraphie für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes haben werde, darin, dafs sich Schienenbruche durch sie sofort von selbst andeuten mufsten.

»Noch tiefer auf die Sache geht ein Aufsatz von Gaufs vom 15. September desselben Jahres ein (Akten der Leipzig-Dresdener Eisenbahngesellschaft, Bd. 1, S. 5), der einen Kupferdraht von 1,6 mm oder Eisendraht von 3,8 mm Starke als Leitung, die Schienen als Ruckleitung vorschlägt. Letztere allein zu Hin- als Herführung des Stromes zu benutzen, hält er nur deshalb für schwer ausfuhrbar, weil die Räder und Axen der Fuhrwerke leitende Verbindung zwischen den Strängen herstellen würden. Die Fähigkeit seines Spiegelapparates, acht Buchstaben in der Minute zu geben, scheint ihm ausreichend.

»Professor Weber weist in einem Bericht an das Direktorium der Leipzig-Dresdener Eisenbahn (Akten der Leipzig-Dresdener Eisenbahngesellschaft, Bd. 1, S. 13) vom Marz 1836 erhobene Zweifel gegen die Ausfuhrbarkeit der Sache zuruck. Gaufs, sagt er, hat die Theorie der elektrischen Telegraphie zum Abschlufs gebracht. Distanz der Wirkung, Starke der Drahte, der Ströme u. s. w. lassen sich mit derselben untruglichen Sicherheit berechnen wie eine Mondfinsternifs. Die Anlage der Telegraphen an der Eisenbahn sei daher kein Experiment, sondern eine verbürgte Unternehmung. Ebenso sicher sei, dafs zwei 3/4 Zoll im Durchmesser habende Kupferdrähte, durch das Weltmeer nach Ostindien oder Amerika gelegt, die telegraphische Verbindung mit jenen Ländern herstellen würden.

»Als Apparat wünscht hier Weber wiederum eine Vorrichtung nach Gaufs Prinzip angewendet, die jedoch eine Nadel auf Buchstaben fortrucken lafst.

»Die Gesammtkosten der Anlage zwischen Leipzig und Dresden werden, da keine Leitung aufser den Schienen nothig sei, auf 500 Thlr. berechnet. Die Gesellschaft liefs 1836 durch den Magister Hulsse in Leipzig (spater Direktor des Polytechnikums in Dresden) eine mit Hanf und Pech isolirte Leitung für die damals befahrene Strecke Leipzig-Althen veranschlagen (Akten der Leipzig-Dresdener Eisenbahngesellschaft, Bd. 1, S. 29). Da der Preis derselben sich aber nun für die Meile auf etwa 500 Thlr. erhob, die Vorrichtung aber fur Benachrichtigung der Wärter auf den Strecken nichts zu leisten schien, so wurde von der ganzen Sache im Oktober 1837 vor der Hand abgesehen (Akten der Leipzig-Dresdener Eisenbahngesellschaft, Bd. 1, S. 29). So ging leider Deutschland der Ehre verlustig, die edelste Dienerin des Eisenbahnwesens zuerst mit ihm praktisch in Beziehung gebracht zu haben.« (Vgl. auch S. 525.)

Digitized by Google

gleichen, so sehen wir, dafs seine Phantasie nicht zu weit gegangen ist.

Die Herren Mitarbeiter des Vorstandes haben mir einige Zahlen übergeben, aus denen die mächtige Entwickelung der elektrischen Telegraphie in dem ersten halben Jahrhundert ihres Bestehens besonders ergreifend hervortritt. Es werden gegenwärtig jährlich 170 Millionen Depeschen expedirt, und die Länge der Leitungen, die Gaufs in seiner kühnsten Vision bereits bis zu den Antipoden fortführte, beträgt gegenwärtig etwas über 2 Millionen Kilometer; diese Zahl wird verständlicher, wenn man hinzufügt, dafs die vorhandene Leitungslänge einer 50fachen Umwindung des Erdäquators und dem 5fachen der Mondentfernung gleichkommt.

Es ist ein grofses Schicksal, dafs Wilhelm Weber in Göttingen diese Entwickelung der damaligen Anfänge noch hat erleben können, und ich glaube, wir können dem Gedenken an jene denkwürdige Epoche keinen würdigeren Schlufs geben, als wenn wir dem hochverehrten Veteranen aus Anlafs der heutigen Jubelfeier einen telegraphischen Gruſs zusenden. Der Herr Ehrenpräsident unseres Vereins hat bereits, wie mir mitgetheilt worden, Namens der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung ein Schreiben und verschiedene Zusendungen, aus denen der Umfang der heutigen Telegraphie hervorgeht, Herrn Wilhelm Weber zugehen lassen. Dieser Kundgebung wird sich ein telegraphischer Gruſs Seitens des Vereins in angemessener Weise anschliefsen.

Der Herr Vorsitzende legt folgende Fassung des Telegrammes vor, welche die Zustimmung der Versammlung findet:

Herrn Geheimen Hofrath, Professor
Dr. Wilhelm Weber
Göttingen.

»Der Elektrotechnische Verein feiert in seiner heutigen Sitzung das Jahr 1883 als das fünfzigste seit der ersten lebensfähigen Gestaltung des elektrischen Telegraphen und beglückwünscht Sie als den noch lebenden Genossen dieser grofsen That, zugleich mit erneuter Huldigung für das Andenken von Gaufs, der in jenem Zeitpunkt im Vereine mit Ihnen in Göttingen so Mächtiges geschaffen und sofort die Zukunft dieser Schöpfungen so klar erkannt hat.«

Zu den »geschäftlichen Angelegenheiten« übergehend, konstatirte der Vorsitzende zunächst, dafs über die in der Oktobersitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen Anträge auf Abstimmung nicht gestellt und die Angemeldeten mithin als Mitglieder aufgenommen seien. Der Verein zählt zur Zeit 1625 Mitglieder, nämlich 312 hiesige und 1313 auswärtige. Das zur Einsicht ausgelegte Verzeichnifs der weiter eingegangenen 8 Anmeldungen ist auf Seite 495 abgedruckt.

Eingegangen war:

1. nachstehendes Schreiben des Königlich italienischen Konsuls, Herrn Dr. Kunheim, hier:

Berlin, den 25. Oktober 1883.

Das Komité der allgemeinen italienischen, im Jahre 1884 in Turin stattfindenden Ausstellung, in welcher, obschon sie national ist, die Abtheilung für Elektrizität einen internationalen Charakter haben soll, hat mir, um dieser Abtheilung einen möglichst grofsen Erfolg zu sichern, durch das Ministerium des Aeufseren in Rom den Wunsch kund gethan, die erforderlichen Schritte zur Bildung eines Komités zu thun, um diejenigen, welche die Branche der Elektrizität kultiviren, zu einer Betheiligung zu veranlassen.

Ich richte daher die ergebene Bitte an Sie, mir mittheilen zu wollen, ob Sie geneigt sind, die Sache in die Hand zu nehmen und ein solches Komité ins Leben zu rufen.

Ihrer gefälligen Rückäufserung entgegensehend, zeichne ich

Hochachtungsvoll
der Königlich italienische Konsul
H. Kunheim.

An
den Elektrotechnischen Verein
hier.

Beigelegt war diesem Scheiben eine Einladung zur Betheiligung an der Ausstellung seitens des Exekutivkomités der Turiner elektrischen Ausstellung.

Die Versammlung beschlofs mit Rücksicht darauf, dafs der Elektrotechnische Verein als solcher auch an den bezüglichen Ausstellungen in München und Wien sich nicht betheiligt habe, von einer Beschickung der Turiner Ausstellung, sowie von der Bildung eines besonderen Komités für dieselbe abzusehen, dagegen den Mitgliedern des Vereins angelegentlich eine möglichst rege Betheiligung zu empfehlen.

Ferner war eingegangen:

2. von Herrn G. C. J. Verkerk in Nymwegen eine Broschüre in holländischer Sprache: »Der Reichs-Telegraph und der gegenwärtige Fernsprechbetrieb«, in welcher der Verfasser für die Verstaatlichung des Fernsprechwesens in Niederland eintritt;

3. mehrere Bücher elektrotechnischen Inhalts in ungarischer Sprache von dem Ministerialsekretär im ungarischen Handelsministerium, Herrn Samu Neumann in Budapest.

Die zu 2. und 3. bezeichneten Drucksachen waren ausgelegt und werden der Vereinsbibliothek einverleibt werden.

Herr Ober-Ingenieur von Hefner-Alteneck hielt sodann den angekündigten Vortrag: »Ueber einen elektrisch registrirenden Fluthmesser von Siemens & Halske«, indem er den bezüg-

Digitized by Google

lichen Apparat vorführte und an Zeichnungen näher erläuterte. Der Vortrag befindet sich auf Seite 495 besonders abgedruckt.

Im Anschluſs an denselben bemerkte der Vorsitzende, wie die Frage einer genauen und stetigen Aufzeichnung der Schwankungen des Meeresniveaus gegenwärtig mit im Vordergrunde der geophysischen Forschung stehe; es sei bisher schon manches in dieser Beziehung geschehen, und an vielen Küsten hätten mehr oder minder vollständige und andauernde Aufzeichnungen der Ebbe- und Flutherscheinungen stattgefunden, aber es bleibe noch sehr viel zu thun übrig. Die einfache kosmische Gesetzmäſsigkeit dieser Erscheinungen werde durch sehr mannigfache Verwickelungen und Störungen verhüllt, und diese Störungen seien gerade in unmittelbarer Nähe der Küsten am vielartigsten und undurchsichtigsten, während weiter draufsen im Meere günstigere Verhältnisse obwalteten. Der Vorsitzende hob hervor, wie gerade in Betracht dieser Schwierigkeiten der elektrisch registrirende Fluthmesser von Siemens & Halske von gröfster Bedeutung sei. Abweichend von den sonstigen Mareographen, welche an Ort und Stelle die ganze Aufzeichnung des Wasserstandes besorgen müssen, bedürfe der Apparat von Siemens & Halske am Aufstellungsorte gar keiner Bedienung, während er die Registrirung der Wasserstände mittels der elektrischen Leitungen an einem beliebig entfernten Beobachtungsorte, z. B. neben dem Schreibtische des mit Untersuchungen solcher Art betrauten Marine-Offiziers oder Gelehrten, bewirken könne. Letztere werden auf solche Weise sogar gleichzeitig von mehreren Stellen im Meere, an deren jeder lediglich eine sehr feste Aufstellung der wohlverwahrten Schwimmereinrichtung eines solchen Apparates erforderlich sei, Registrirungen empfangen und somit überaus durchsichtige und genaue Vergleichungen der Wasserstandsänderungen ausführen können. Nach den Ergebnissen gewisser Untersuchungen von Sir W. Thomson und G. H. Darwin sei es als wahrscheinlich anzusehen, dafs nicht blos die Meeresfläche, sondern, wenngleich in viel geringerem Betrag, auch die feste Erdrinde unter der Anziehung des Mondes und der Sonne periodische Gestaltänderungen erfahre. Gerade die feineren Züge der periodischen Schwankungen der Meeresflächen würden aber in Zukunft entscheidende Aufschlüsse über diese wichtige Frage geben, die von fundamentaler Bedeutung für die ganze Theorie der Gestaltung und auch der Drehungsbewegung der Erde sei.

Herr Ingenieur Paul Jordan hielt sodann unter Vorlegung einer Reihe detaillirter Zeichnungen den angekündigten Vortrag: »Ueber die elektrische Beleuchtung von Theatern mit Glühlicht«. Derselbe wird im nächsten Hefte besonders abgedruckt werden.

Zum Schluſs machte Herr Dr. Frölich eine Reihe von Mittheilungen: »Ueber elektrische Messungen der Sonnenwärme«, deren Inhalt nach stenographischer Niederschrift im nächsten Hefte der Zeitschrift wiedergegeben werden wird.

Im Anschluſs an dieselben wies der Vorsitzende darauf hin, von wie hervorragender Bedeutung auch von astronomischem Standpunkte die von Herrn Dr. Frölich ausgeführten Messungen seien. Die Ansichten desselben in Betreff der Rolle, welche die Intensitätsschwankungen der Sonnenstrahlung in den meteorologischen Prozessen der Erde spielen, könne er nur vollständig theilen. In einer im Jahre 1873 von ihm verfafsten Denkschrift, welche der Begründung des Observatoriums in Potsdam vorangegangen sei, habe er selber auch schon darauf hingewiesen, wie unumgänglich es sei, Sonnenforschung und Meteorologie enger zu verbinden. Auf der Königlichen Sternwarte in Berlin sei es ihm in neuester Zeit gelungen, aus einer erschöpfenden Berechnung gewisser in den letzten Jahrzehnten daselbst angestellten Messungen entscheidende Nachweisungen von sehr merklichen periodischen Schwankungen der Energie der Sonnenstrahlungen zu gewinnen, deren wahrscheinlichstes Gesammtergebnifs allerdings von den von Herrn Dr. Frölich in viel kürzeren Zeitintervallen erlangten Resultaten abweiche. Aus den langjährigen Beobachtungen von mittelbaren Wirkungen der Sonnenstrahlung auf die Gestaltänderung und Torsionsbewegung eines grofsen Backsteinpfeilers, der die Meridianinstrumente der Berliner Sternwarte trage, scheine zu folgen, dafs in der Zeit der etwa alle 11 Jahre eintretenden Maxima der Fleckenbildung auf der Sonne und der nahezu gleichzeitigen Maxima der Entwickelung von Gaseruptionen aus dem Sonneninnern die Energie der Sonnenstrahlung eine gesteigerte sei. Der Widerspruch werde sich sicher gerade mit Hülfe der weiteren Messungen des Herrn Dr. Frölich lösen, da diese im Stande seien, die Schwierigkeiten zu überwinden, mit denen die Deutung aller blofsen Messungen von Strahlungswirkungen am Boden des Luftmeeres zu kämpfen habe.

Hiermit wurde, da Niemand sich weiter zum Worte meldete, die Diskussion geschlossen.

Mit Rücksicht darauf, dafs die nächste Sitzung auf den ersten Weihnachtstag fallen würde, beschlofs die Versammlung auf Antrag des Vorsitzenden, dieselbe auf

Dienstag, den 18. Dezember,

zu verlegen.

Schluſs der Sitzung 10 Uhr Abends.

W. FÖRSTER.

H. ARON, erster Schriftführer. UNGER, zweiter Schriftführer.

Digitized by Google

II.
Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

390. RUDOLF BERGIUS, General-Major z. D.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1623. MAXIMILIAN FRANCKE, Bauführer des Kasan'schen Telegraphenbezirkes, Kollegien-Assessor, Kasan.

1624. ALBERT JAENICKE, Ingenieur, St. Petersburg.

1625. RUDOLPH LÜDKE, Techniker, St. Petersburg.

1626. JOHANN KRISCHER, Ingenieur, Mechernich.

1627. EDUARD LUDVIG FREDERIK SPRINGBORG, Bau- und Brand-Inspektor, Premier-Lieutenant, Aarhus.

1628. CURT SEBASTIAN BERGMAN, Telegraphen-Kommissär, Vorstand der Königlichen Zentral-Telephonstation, Malmö.

1629. PAUL CZERMAK, stud. phil., Graz.

III.
Vorträge und Besprechungen.

F. v. Hefner-Alteneck:
Ueber einen elektrisch registrirenden Fluthmesser der Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske.

Die Apparate, welche ich Ihnen heute zeige, haben den Zweck, fortlaufend und in bestimmten Zeitintervallen die jedesmaligen Höhenlagen des Meeresspiegels aufzuzeichnen, sowie auch die Zeit zu notiren, wann dieselben eingetreten sind. Der Apparat ist also im Allgemeinen ein elektrischer Wasserstandszeiger mit Registrirung. Ueber solche Wasserstandszeiger habe ich an dieser Stelle schon mehrfach gesprochen, und es beruht der neue Apparat auf dem nämlichen neuen Prinzip, welches ich am Schlusse eines längeren Vortrages über elektrische Wasserstandszeiger im Allgemeinen an einem kleinen Apparate erläutert und dann in einer besonderen weiteren Mittheilung ausführlicher besprochen habe (vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 88, und 1882, S. 102 u. ff.). Nichtsdestoweniger hat der Apparat, mit dem wir uns heute beschäftigen werden, so bestimmte Bedingungen zu erfüllen, dafs er in allen seinen Theilen neu konstruirt werden mufste. Ich glaube auch, dafs die Art und Weise, wie einzelne Aufgaben in demselben gelöst sind, zu ähnlichen Zwecken sich mit Vortheil verwenden läfst, so dafs also der Apparat, abgesehen von dem wissenschaftlichen Zwecke, welchem er dienen soll, auch ein allgemeines Interesse beanspruchen dürfte.

Die Bedingungen, welche der Apparat zu erfüllen hat, waren gegeben durch eine Anfrage, welche das Hydrographische Amt der Kaiserlich Deutschen Marine an die Firma Siemens & Halske richtete, nämlich, ob es möglich sei, einen Fluthmesser herzustellen, welcher folgendes leistet:

1. Der Wasserspiegel sollte nicht etwa in der Nähe des Ufers aufgenommen werden, wo derselbe durch Brandung, Strömung, Wasserläufe u. dergl. störend beeinflufst ist, sondern unter Umständen in grofser Entfernung von der Küste, wo das Meer eine beträchtlichere Tiefe hat. Diese Bedingung schliefst eine weitere in sich, nämlich, dafs der Kontaktapparat bei dem Schwimmer ohne jede Nachhülfe lange Zeit mufs wirken können, weil er bei andauerndem hohen Seegange unzuträglich ist.

2. Die Aufzeichnungen des Meeresspiegels sollen auf 1 cm genau durch den Apparat bewirkt werden, und zwar bei einer Höhendifferenz von 8 m zwischen dem höchsten und niedrigsten vorkommenden Wasserstande. Dies bedeutet also eine Genauigkeit von 0,12 % oder nahezu 1 pro Mille, eine Genauigkeit, welche schon für Mefsinstrumente sehr viel einfacherer Art eine hohe Anforderung zu nennen ist.

In Betreff der Zeitintervalle, in welchen der Meeresstand aufgezeichnet werden soll, einigte man sich dahin, das dies alle 10 Minuten zu geschehen habe.

Die vor Ihnen stehenden Apparate erfüllen diese Bedingungen. Es sind zwei derselben bis jetzt aufgestellt; der eine seit Jahresfrist an dem Kieler Hafen, der andere bei der Insel Wangeroog in der Nordsee, und ich kann hinzufügen, dafs sich beide vom ersten Tage ihrer Aufstellung an gut bewährt haben.

Es ist noch zu bemerken, dafs registrirende Pegel oder Mareographen, wie man dieselben auch nennt, vorher an den deutschen Küsten schon in Anwendung waren. Dieselben sind aber dicht an dem Ufer, an Hafeneinfahrten u. dergl. angebracht, und registriren ohne Vermittelung einer elektrischen Uebertragung. Dieselben leiden also an den oben angeführten Mifsständen. Es ist auch von Seiten der Kaiserlichen Admiralität versucht worden, Mareographen anzulegen, welche nach dem Prinzipe der kommunizirenden Röhren wirken, indem ein am Lande gegrabener Brunnen durch eine unterirdisch bezw. unterseeisch geführte Rohrleitung mit einem vom Ufer abliegenden Punkte des Meeres verbunden und an dem Brunnen ein direkt wirkender Registrirapparat aufgestellt wurde. Diese kostspieligen Anlagen haben sich aber insofern nicht bewährt, als die Rohrleitungen durch Versandung verstopft wurden.

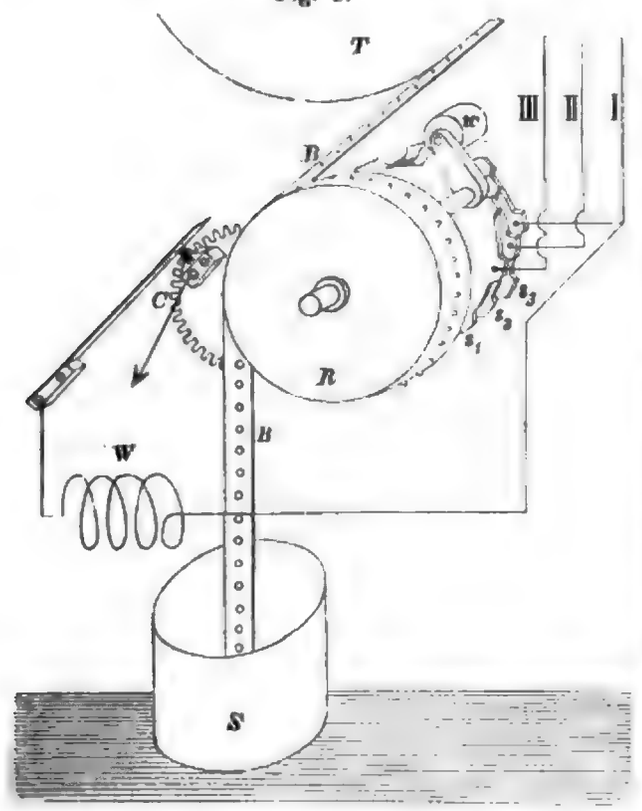
Es sei mir gestattet, das Prinzip, auf welchem der neue Apparat beruht, hier kurz nochmals darzulegen. Dasselbe besteht darin, dafs von einem Schwimmer, welcher die Auf- und Ab-

Digitized by Google

Betriebsgase. Die in steuerbaren Verbrennungsmotoren verwendeten Gase sind Leuchtgas, Kraftgas, Wassergas, Generatorgas, Gichtgas, Koksofengas, Naturgas, Petroleumgas, Benzingas, Acetylen, Wasserstoffgas, Methan, Äthylen und Propan. Die Gase werden in Gasometern aufbewahrt, die in Gasanstalten, Kokereien, Hüttenwerken, Bergwerken, Bädern, Hotels usw. gebaut sind. Die Gasometer bestehen aus einem Behälter, der das Gas aufnimmt, und einer Vorrichtung, welche den Gasbehälter entsprechend dem Gasvolumen hebt und senkt. Die Gasbehälter sind meistens Glockengasometer, bei denen eine Glocke in einem Wasserbehälter auf- und niedergeht, oder Scheibengasometer, bei denen eine gewichtbelastete Scheibe in einem Zylinder auf- und niedergeht. Die Gasometer werden in Größen von 100 bis 100 000 cbm gebaut. Die Gasometer müssen gegen Frost geschützt werden, weil sonst das Wasser einfriert. Die Gase werden den Gasometern durch Rohrleitungen zugeführt und entnommen. Die Gase werden in Gasometern nicht verdichtet, sondern nur unter einem geringen Druck gehalten. Die Gase werden in Gasometern nicht verdichtet, sondern nur unter einem geringen Druck gehalten. Die Gasometer müssen gegen Frost geschützt werden, weil sonst das Wasser einfriert. Die Gase werden den Gasometern durch Rohrleitungen zugeführt und entnommen

welche in der Mitte ihres Umfanges eine Reihe halbrund hervortretender Stifte trägt, die in die Löcher des Kupferbandes B eingreifen und zwischen Kupferband und Walze einen genau gebundenen Gang sichern. Das Band ist nicht, wie es bei sonst ähnlichen Anordnungen üblich ist, um den vollen halben Umfang der Walze gelegt und an seinem anderen Ende durch ein Gegengewicht gespannt. — Das unvermeidliche Eintauchen des Gegengewichtes und des betreffenden Theiles des Kupferbandes in das Seewasser, sowie auch die dabei auftretenden Gewichtsveränderungen würden unzuträglich sein. — Es legt sich darum nur um einen ge-

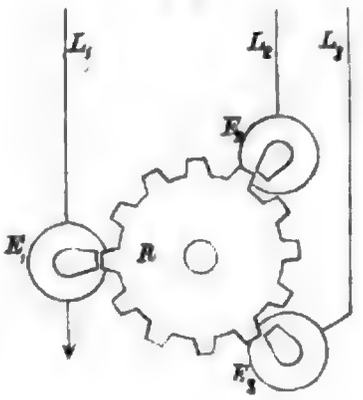
Fig. 2.



nügend grofsen Theil des Walzenumfanges und wickelt sich dann auf einer oberhalb der Walze angebrachten ziemlich grofsen Trommel T auf, an welcher es mit seinem einen Ende befestigt ist. Die zum Aufwickeln des Bandes nöthige Drehung wird der Trommel durch die Einwirkung einer in einem besonderen Gehäuse untergebrachten Spiraluhrfeder ertheilt, welche durch die abwärtsgehende Bewegung des Schwimmers gespannt wird und bei der Aufwärtsbewegung des Schwimmers in Folge ihrer Spannung das Kupferband aufwickelt. Die dabei auftretende geringe Verschiedenheit in der Kraftäufserung der Feder wird zugleich dazu benutzt, um die Einwirkung des Gewichtes des Kupferbandes, soweit dieses frei hängt, derartig auszugleichen, dafs der Schwimmer in allen seinen Höhenlagen gleich tief in das Wasser eintaucht.

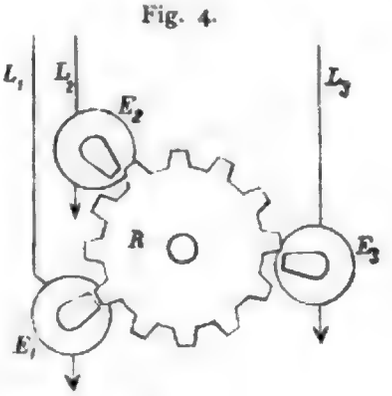
Mit der Stiftenwalze R dreht sich die Kontaktwalze w, welche über die Umfänge von drei gezahnten Scheiben s_1, s_2, s_3, mit federndem Druck gegen dieselbe anliegend, hinwegrollt. Jede dieser Scheiben trägt an ihrem Umfange hervortretende Zähne, welche durch doppelt so breite Lücken von einander getrennt sind. Die drei Scheiben sind neben einander konzentrisch mit der Verlängerung der Axe der Walze R fest am Gestell und isolirt von diesem und von einander angebracht. Ihre Stellung zu einander ist eine derartige, dafs jeder Zahn einer Scheibe neben Lücken der beiden

Fig. 3.



anderen Scheiben zu stehen kommt. Die in Folge der Bewegung des Schwimmers über den Umfang der Scheiben hinwegrollende Walze w tritt in Folge dessen in sich wiederholender Reihenfolge mit jeder der drei Scheiben nach einander in leitende Verbindung, so zwar, dafs sich diese Reihenfolge in jedem Moment umkehrt, wenn die Bewegungsrichtung des Schwim-

Fig. 4.



mers wechselt. Die Walze steht mit dem Körper des Apparates und durch diesen mit der Erde oder der äufseren Umhüllung des Kabels in leitender Verbindung. Die drei gezahnten Scheiben sind bezw. an die Leitungen I, II, III gelegt. Da das andere (Land-) Ende der drei Leitungen schliefslich an dem einen Pole einer gemeinsamen Batterie, deren anderer Pol zur Erde abgeleitet ist, gelegt wird, so ist es klar, dafs in den drei Leitungen die vorerwähnte periodische Folge elektrischer Ströme bei den Bewegungen des Schwimmers auftritt.

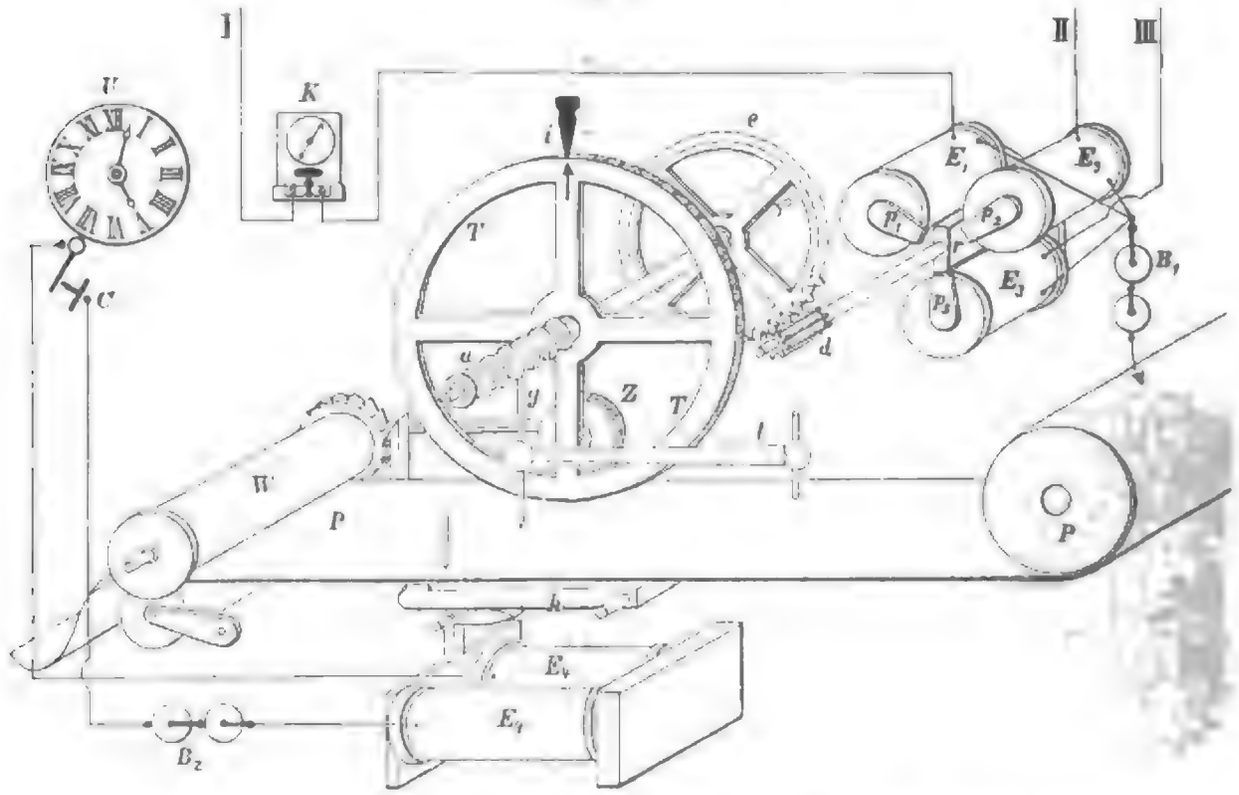
Die Einrichtung, durch welche diese Stromfolge zur Hervorbringung einer ruckweise drehen-

Digitized by Google

den Bewegung in beiderlei Richtung ausgenutzt wird, ist in ihrer einfachen und allgemeinen Form in Fig. 3 und 4 schematisch dargestellt. In die drei Leitungen ist je ein Elektromagnet E_1, E_2, E_3 eingeschaltet. Diese Elektromagnete sind um ein eisernes gezahntes Rad R gruppirt und haben rechtwinklig nach dem Rade zu abgebogene Polenden. (Es sind in der Figur nur die vorderen Pole sichtbar, die anderen, nach hinten liegenden Pole bilden mit einem zweiten Rade, welches mit dem anderen durch eine dicke eiserne Axe verbunden ist, eine genau kongruente Figur.) Die Theilung, in welcher die Elektromagnetpole das Rad umstehen, ist zwischen je zwei Elektromagneten entweder um $\frac{1}{3}$ gröfser, Fig. 3, oder um $\frac{1}{3}$ kleiner, Fig. 4, als ein Vielfaches der Zahntheilung des Rades; es steht also immer nur ein Elektromagnetpol — in beiden Figuren ist es der Pol von E_1 — einem Zahne genau gegenüber. In Folge elektromagnetischer Anziehung tritt dies jedesmal bei dem Elektromagnet ein, durch dessen Umwindung der durch die betreffende Leitung an dem Schwimmerapparate gerade zur Erde abgeführte Strom läuft. Folgt ein Strom in einer anderen Leitung, so zieht der betreffende Elektromagnet den ihm zunächst liegenden Zahn an und stellt ihn seinem Pole genau gegenüber. Es ist leicht einzusehen, dafs in Folge dieser Anziehung, welche die Pole auf die Radzähne ausüben, eine schrittweise Drehung des Rades eintreten mufs, wenn die drei Leitungen der Reihe nach von elektrischen Strömen durchflossen werden, und dafs diese Drehung jedesmal ihre Richtung ändert, sobald in einem beliebigen Momente die Reihenfolge der Ströme in den Leitungen sich umkehrt. Man sieht ferner ein, dafs bei der in Fig. 3 gezeichneten und vorbeschriebenen Stellung der Magnetpole zu dem Zahnrade die Drehung des letzteren jedesmal in dem nämlichen Sinne auftritt, wie die Stromfolge in den Elektromagneten bei der anderen Stellung, Fig. 4, aber jedesmal im umgekehrten Sinne.

Es sei bemerkt, dafs dieser Mechanismus mechanisch vielfach verändert werden kann und für anderen Zwecken dienende Apparate, bei welchen es sich besonders um sehr schnelle Drehung des Rades R handelt, auch schon anders angeordnet wurde. Ich möchte auch hervorheben, dafs dieser Mechanismus nicht zu verwechseln ist mit dem in letzter Zeit oft beschriebenen sogenannten synchronischen Rade, welches in einer Richtung kontinuirlich und nicht beliebig ruckweise sich dreht, unter anderen Vorbedingungen und zu anderem Zwecke arbeitet, in dem äufseren Ansehen aber mit der hier beschriebenen Anordnung eine gewisse Aehnlichkeit hat.

Fig. 5.



Der Registrirapparat mit den Nebenapparaten, welche die in einem geschützten Raum auf dem Lande untergebrachte gesammte Stations-Einrichtung ausmachen, sind in Fig. 5 in schematischer Zusammenstellung gezeichnet, der eigentliche Registrirapparat aber nochmals in Fig. 6 nach einer photographischen Aufnahme und ohne Schutzkasten. Rechts oben, Fig. 5, sieht man die drei Elektromagnete. Das Zahnrad r

Digitized by Google

Tür, aus der Düsen, ein starkes Wasser, ein Schaumbad und Luft herausspritzen, die den Wagen trocknet. Die Fahrgäste sitzen im Wagen, der das Verkehrsgetriebe stört, und werden nicht naß. Die Anlage kostet 100 000 M. Weitere Bilder zeigen die Reinigung der Wagenfenster, die Reinigung der Sitze durch Absaugen, Ausklopfen und Abbürsten, die Reinigung der Fußböden durch Absaugen und Abbürsten, die Reinigung der Wände und Decken durch Abbürsten und Abwischen, die Reinigung der Lampen und Fenster durch Abwischen, die Reinigung der Wagenaußenseite, die mit der Bürstenwaschmaschine

Luft statt Seife. Ein Umkleideraum, der Luft statt Seife verwendet, ist in Amerika eingerichtet worden. Die Arbeiter werden mit Luftdüsen abgeblasen.

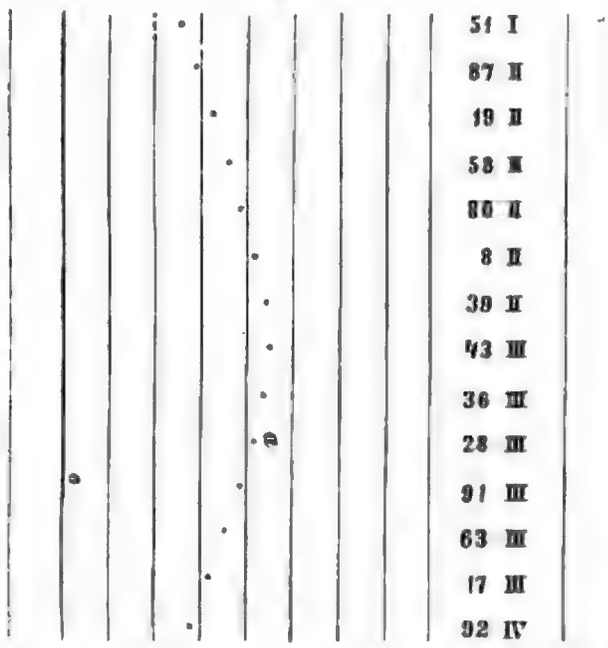
Schmutz. Mit nur drei Bildern dem Schmutz, seinen Ursachen und seiner Bekämpfung ist die Ausstellung des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumkunst, Berlin, Bellevueallee 4, gewidmet. Das erste Bild zeigt, wie der Schmutz entsteht. Wenn wir in einen Tee einschenken, so sehen wir, daß sich Schmutzteilchen, die in der Luft schweben, auf der Oberfläche des Tees niederlassen. Das zweite Bild zeigt, wie der Schmutz, der durch Gänge und Höfe in eine Halle getragen wird, sich dort ablagert.

Es kann sich dagegen verschützt durch Fußmatten, Gitter, Roste, Schmutzfänger und Schmutzschleusen. Das dritte Bild zeigt, wie Verschmutzen der Oberflächen in einer Halle, durch Abbürsten, Abwischen, Absaugen, Abblasen, Abspritzen, Abwaschen und Abwaschen mit Wasser und Bürsten, Abwischen mit Tüchern, Abwischen mit Tüchern und Bürsten, Abwischen mit Tüchern und Bürsten und Abwischen mit Tüchern und Bürsten und Abwischen mit Tüchern und Bürsten und

Ende der betreffenden Ordinate in Zahlen abgedruckt. Ueber dieser Zahlenreihe befindet sich die Tageszeit aufgedruckt, so zwar, dafs alle 10 Minuten, also im Ganzen sechsmal die verflossene volle Stunde in römischer Zahl erscheint. An dem unteren Ende der Ordinate wird die Nulllinie, als welche die dem tiefst möglichen Wasserstande entsprechende genommen ist, selbstthätig mit aufgedruckt.

Man erkennt beispielsweise leicht nach dem Vorgesagten, dafs der Punkt *a* und die in gleicher Ordinate stehenden Zahlen anzeigen, dafs am betreffenden Tage um 3 Uhr 20 Minuten die Meereshöhe 4,28 m betragen hat; denn der Punkt *a* ist zwischen vier- und fünfmal 5 mm von der Nulllinie entfernt, oben steht die Zahl 28 und darüber zum dritten Mal die Zahl III.

Fig. 7.



Die mechanischen Einrichtungen, welche den Druck bewirken, sind ziemlich einfach und aus Fig. 5 zu erkennen. Auf dem Umfange des bereits erwähnten Rades *T* sind die Typen der Zahlen 0 bis 99 aufgravirt, auf dem dahinterliegenden Zeitrade *Z* die erwähnten römischen Zeitziffern. Durch die Schnecke *a* wird der vertikale Stift *g* proportional mit der Meeresbewegung geradlinig hin- und hergeschoben. Seine geradlinige Führung erhält er durch den Hebel *l*, dessen Kreisbewegung durch ein kleines (in dem Schema weggelassenes) Gegengelenk in eine genaue geradlinige verwandelt wird. Der tiefste Punkt des Zeitrades *Z*, des Typenrades *T*, die untere Spitze des Stiftes *g* und eines ferneren feststehenden Stiftes, welcher die Nulllinie zu markiren hat, stehen in einer geraden Linie. Dicht unter dieser Linie liegt der Papierstreifen *P* und wird senkrecht zu derselben in seiner Längsrichtung bewegt. Er ist mit einem abfärbenden zweiten dünnen Papierstreifen belegt und wird alle 10 Minuten durch den Hebel *h* seiner ganzen Breite nach gegen die genannten Theile geworfen, so dafs dabei die betreffenden Marken und Zahlen abgedruckt werden. Beim Abwärtsgehen des Hebels *h* wird die Walze *W* ein wenig gedreht und durch diese der Papierstreifen entsprechend fortgezogen. Von der Walze *W* aus wird das Stundenrad *Z* alle Stunde um eine Zahl weiter gedreht. Das Andrücken des Hebels *h* geschieht alle 10 Minuten durch den im lokalen Stromkreise mit besonderer (Leclanché-) Batterie B_2 liegenden Elektromagnet E_4. Der Schlufs dieses Stromkreises erfolgt in gleichen Zeitintervallen an dem von einer genau gehenden Uhr *U* aus getriebenen Kontakte *C*.

Um den Kontakt mit starkem Drucke herstellen zu können und doch das Gehwerk der Uhr nicht durch denselben zu beeinflussen, ist folgende Anordnung getroffen: es ist eine gute, käufliche Regulator-Uhr mit Schlagwerk in Anwendung gebracht. Das Schlagwerk ist jedoch durch Wegnahme verschiedener Theile und Anbringung einiger Auslösestifte dahin verändert, dafs es alle 10 Minuten für einen Schlag auslöst. An Stelle dieses Schlages wird aber der Kontakt *C* hergestellt, und man hat also für denselben eine beträchtliche Arbeitskraft zur Verfügung. Die Funkenbildung an demselben ist aufserdem durch einen kleinen Kondensator abgeschwächt.

Wie bei allen Apparaten dieser Gattung würde ein Fehler in der Anzeige sich durch alle folgenden Anzeigen fortschleppen. Wenn nun auch kein Grund vorhanden ist, dafs ein solcher eintritt, so könnte er doch leicht bei der ersten Einstellung des Apparates gemacht sein und überhaupt würde leicht ein unbehagliches Mifstrauen sich mit der Zeit gegen die Aufzeichnung des Apparates einstellen. Aus diesem Grunde ist noch die nachbeschriebene Anordnung getroffen, durch welche man sich die absolute Gewifsheit verschaffen kann, dafs der Apparat richtig registrirt.

Ein am Schwimmerapparat angebrachter Mechanismus läfst bei *c*, Fig. 1, jedesmal einen Kontakt eintreten in dem Moment, in welchem das Meeresniveau um 3 m gestiegen bezw. gefallen ist. Durch diesen Kontakt wird eine der beiden in diesem Momente nicht für die sonstige Stromgebung gebrauchte Leitung, beispielsweise die Leitung I, an die Erde gelegt, aber nicht direkt, sondern durch einen am Schwimmerapparat angebrachten hohen Widerstand. Der dabei in der Leitung I aufsergewöhnlich auftretende elektrische Strom ist durch den Widerstand *W* so sehr geschwächt, dafs er das normale Spiel des Apparates nicht im geringsten beeinträchtigt; er macht sich aber an einem auf der Landstation in die Leitung I durch Ausziehen eines Stöpsels einschaltbaren, für gewöhnlich aber ausgeschalteten Galvanoskope *k*,

Digitized by Google

Fig. 5, bemerkbar, wenn der Kontrolwächter zur Zeit seines Eintretens diesen Stöpsel herauszieht. Der Moment, in welchem der Registrirapparat seinerseits die Marke für den dritten Meter in der Höhendifferenz des Wassers zum Druck eingestellt hat, ist durch das Einspielen einer Marke an einem Zeiger (bezw. dem gleichzeitigen Einspielen zweier solcher Marken an Typenrad und Schnecke) erkennbar. Um den richtigen Gang des Apparates zu kontroliren, hat also der Wächter von Zeit zu Zeit den Moment abzuwarten, in dem das Einspielen der Marken eintritt, was bei normalem Seegange täglich wenigstens zweimal geschieht. Er zieht in diesem Momente den Stöpsel am Galvanoskope *k* heraus und prüft, ob die Galvanoskopnadel ausschlägt. Ist dies der Fall, so arbeiten Zeiger und Schwimmerapparat übereinstimmend. Es ist selbstverständlich, dafs der Werth des ganzen Apparates durch diese Kontroleinrichtung aufserordentlich erhöht wird, indem eine anderweitige Kontrole des Meeresspiegels im Vergleiche mit den Angaben des Apparates sehr schwer und unsicher auszuführen wäre und nur durch dieselbe die durch den Apparat erzielten Papierstreifen als unbezweifelbare Dokumente erscheinen.

Von den beiden ausgeführten Anlagen in Kiel und auf der Insel Wangeroog bietet die letztere besonderes Interesse. Die Standröhre mit dem Schwimmerapparat ist auf einem Pfahlrost und gehalten durch ein eisernes pyramidales Gerüst in $1\frac{1}{2}$ km Entfernung von dem Ufer aufgestellt. Ich darf nicht unerwähnt lassen, dafs wegen der in der Nordsee so aufserordentlich heftig auftretenden Sturmfluthen eine Verstärkung dieses Baues sich als nothwendig erwiesen hat.

Das Kabel, welches den Schwimmerapparat und Registrirapparat verbindet, ist ein Siemens & Halske'sches Bleikabel. Es sind die drei Leitungen mit getränkter Jute umsponnen und mit einer Bleiumhüllung umgeben, welche das Eindringen von Seewasser vollständig abhält. Starke Eisenumspinnungen, in mehrere Hanflagen gebettet, dienen zum mechanischen Schutze des Bleirohres. Es ist hervorzuheben, dafs dies das erste Bleikabel ist, welches im Meere liegt und noch dazu unter den bekanntlich sehr erschwerenden Umständen eines Küstenkabels. Die schwierige Legung des Kabels ist an einem Tage und obendrein vor dem Eintreten eines drohenden Sturmes ohne Unfall bewerkstelligt worden.

Dem Vernehmen nach nimmt aus dem guten Gange des vorbeschriebenen elektrisch registrirenden Wasserstandszeigers die Kaiserliche Admiralität Veranlassung, noch weitere solche Apparate aufzustellen. Ueber die wissenschaftliche Bedeutung, welche die Meeresbewegung, deren genaue Kenntnifs durch diesen Apparat herbeigeführt wird, für die Erdkunde und Nautik hat, hat ein dazu mehr berufener Fachmann Ihnen Einiges mitzutheilen gütigst übernommen.

ABHANDLUNGEN.

Studie über das Kupfervoltameter.

Von Dr. Hermann Hammerl.

Während das Knallgasvoltameter sowie das Silbervoltameter insbesondere zu wissenschaftlich genauen Messungen geringer Stromstärke benutzt werden, wird zur Messung starker Ströme vorzugsweise das Kupfervoltameter als geeignet erachtet. Das von Edison als registrirendes Instrument benutzte Zinkvoltameter ist noch wenig in Anwendung.

Wenn es nun auch für mäfsig starke Ströme als erwiesen gelten kann, dafs mit dem Kupfervoltameter unter gewissen Vorsichtsmafsregeln übereinstimmende Strommessungen erhalten werden können, so fehlt es doch bisher an Versuchen über die Grenzbedingungen, welche noch zulässig sind, insbesondere über die gröfste Stromdichte, welche noch eine genaue Messung zuläfst. Es ist bekannt, dafs bei zu grofser Stromdichte die Elektrolyse der Kupfervitriollösung nicht mehr ganz normal vor sich geht und von sekundären Prozessen begleitet wird.

Ich habe daher einige Versuche über das Kupfervoltameter angestellt, um wenigstens durch dieselben einige Anhaltspunkte bei Benutzung desselben zur Stromstärkemessung zu gewinnen.

Die Versuche wurden stets in der Weise angestellt, dafs zwei Kupfervoltameter hinter einander in denselben Stromkreis eingeschaltet wurden, der aufserdem noch eine Tangentenbussole enthielt. Während das eine Voltameter stets unter denselben Versuchsbedingungen blieb, wurde im zweiten Voltameter materielle Beschaffenheit der Elektroden, ihre Gröfse bezw. Oberfläche, ihre Distanz, der Bewegungszustand der Kupfervitriollösung, deren Temperatur, kurz jene Versuchsbedingungen geändert, dessen Einfluſs studirt werden sollte, und dann durch sorgfältige Wägung das Verhältnifs der abgeschiedenen Kupfermengen beider Voltameter ermittelt.

Diese Versuche wurden ferner bei verschiedener Stärke des Stromes wiederholt, welche an der Tangentenbussole während des Durchganges desselben kontrolirt werden konnte.

Die verwendeten Kupferplatten waren mit einer dicken Schicht galvanisch abgeschiedenen Kupfers überzogen.

Besondere Sorgfalt wurde auf die Behandlung der beiden Kathoden vor der Wägung verwendet. Es erschien am sichersten, die Ka-

Digitized by Google

thodenplatten vor der ersten Wägung genau in denselben Zustand zu setzen wie vor der zweiten Wägung, da auf diese Weise allfällige konstante Fehler eliminirt werden konnten. Aus diesem Grunde schien es auch gerathen, nicht eine blanke Platinplatte zu wägen und dann nach dem Versuche, mit Kupfer bedeckt, wieder zu wägen, sondern dieselbe schon vor der ersten Wägung unter gleichen Umständen mit Kupfer zu bedecken und in derselben Weise zu trocknen wie vor der ersten Wägung.

Nach dem Herausnehmen aus der Kupfervitriollösung wurden die Platten von der anhaftenden Kupfervitriollösung mit destillirtem Wasser abgespült, zwischen Filtrirpapier getrocknet und unter die Glocke der Luftpumpe gegeben, aus welcher mehrere Male ausgepumpt und trockene Luft eingelassen wurde. Man kann auch die Platten, wenn sie nicht mehr nafs sind, über einer Flamme etwas erwärmen, jedoch das Erhitzen der noch nassen Platten über einer Flamme oder in einem Trockenkasten oxydirt die Kupferschicht augenblicklich. Ich habe die obige umständliche Manipulation vorgezogen, damit beide Platten der Voltameter bei allen Versuchen möglichst gleich behandelt sind.

Durch solche Versuche konnte ich mich überzeugen, dafs es keinen erheblichen Unterschied machte, ob die Platten mit blanken Platinflächen oder mit einer Kupferschicht bedeckt angewendet wurden, falls die letztere beim Trocknen sorgfältig behandelt wurde. Die Gewichtsmengen der in beiden Voltametern erhaltenen Niederschläge differirten nur bis auf etwa $0{,}_{02}$ %, ein Unterschied, der ebenso auftrat, wenn die beiden Kathoden mit blanker Platinoberfläche oder mit Kupferoberfläche, oder auch die eine mit letzterer, die andere mit ersterer angewendet wurden.

Leitet man durch die besprochenen zwei Kupfervoltameter hinter einander einen und denselben starken Strom, so bemerkt man an der mit eingeschalteten Tangentenbussole, dafs derselbe nicht konstant bleibt, sondern binnen wenigen Minuten rasch abnimmt. Es ist dies die Folge der Erschöpfung der Lösung an Kupfervitriol in der Nähe der Kathode. Ist dies eingetreten, so beginnt auch sofort die Polarisation, welche den Strom schwächt.

Durch rasches Umrühren läfst sich diese Wirkung gröfstentheils verhindern. War z. B. der Anschlag an der Tangentenbussole innerhalb 5 Minuten von 24° auf 15,5° gesunken, so war es möglich, durch Rühren den ursprünglichen Anschlag wieder hervorzubringen. Die Gröfse des wieder erlangten Winkels hing aber von der Art des Rührens und von dem Grade der eingetretenen Polarisation ab. War die Stromstärke sehr grofs, spielte die Nadel der Bussole auf 40° ein und sank dieselbe auf 23° herunter, so mufste schon sehr stark und fortwährend gerührt werden, um die Nadel wieder bei 40° zum Einspielen zu bringen.

Das ungleichmäfsige und undefinirbare Rühren durch das Sieden der Kupfervitriollösung zu ersetzen, so dafs die aufsteigenden Dampfblasen eine Konzentrationsveränderung der Flüssigkeitsschichten verhindern, somit auch das Auftreten der Polarisation, darf nach den angestellten Versuchen nicht angewendet werden, weil sich das Kupfer schon bei 90° vollständig in Kupferoxyd verwandelt.

Weil es also nicht gelingt, den Einfluss der Konzentrationsänderung durch Erschöpfung der Lösung ganz zu beseitigen, so mufste untersucht werden, von welchen Stromdichten an aufwärts dieser Einfluss so stark ist, dafs er genaue Messungen unmöglich macht bezw. wie weit man die Stromdichte herabsetzen mufs, um das Kupfervoltameter brauchbar zu machen.

Bevor ich jedoch zur Lösung dieser Fragen gehen konnte, mufste ich gleichsam ein Normalvoltameter haben, d. h. ein Voltameter, das immer für alle Stromstärken, die ich in Betracht zog, den denselben entsprechenden Kupferniederschlag auf der negativen Elektrode ablagerte. Zu diesem Zwecke stellte ich mir zwei Kupfervoltameter zusammen, deren Elektroden eine grofse Oberfläche hatten; jede war 15,5 cm lang und 11,3 cm breit. Der Abstand der Elektroden in den Voltametern betrug 2,6 cm; auf einer Seite wurden die negativen Elektroden gefirnifst, so dafs sich nur auf einer Seite der Niederschlag bilden konnte, damit sowohl für diese als auch für die späteren Versuche die Oberfläche der Platte eine genau mefsbare Gröfse hat, um daraus und der bekannten Stromstärke die Dichte berechnen zu können. Um sicher zu sein, dafs bei einer so grofsen Oberfläche der Platten auch bei den verschiedensten Stromstärken keine Polarisation eintritt, wurde der Ausschlag der Nadel der gleichzeitig eingeschalteten Tangentenbussole beobachtet; ferner wurde bei annähernd gleicher Stromstärke bei einem Versuch in keinem Voltameter gerührt, in einem zweiten Versuch in beiden Voltametern und in einem dritten Versuch in dem einen gerührt, in dem anderen nicht.

Die Versuche ergaben nun für Stromstärken bis zu 9 Ampère immer für beide Voltameter I und II fast vollständig gleiche Niederschläge auf den beiden negativen Elektroden, so dafs deren Verhältnifs sehr nahe gleich Eins ist; der Ausschlag der Nadel blieb bei allen Versuchen während 5 Minuten konstant.

Es wurde nun bei einer und derselben Stromstärke die Dichte des Stromes in dem

Digitized by Google

einen Voltameter geändert, während sie in dem anderen konstant erhalten wurde. Es wurde in dem Voltameter II nach und nach Flüssigkeit herausgenommen, somit der Querschnitt für den Durchgang des Stromes verkleinert, die Dichte des Stromes daher vergrößert. Da die Stromstärke im ganzen Schließungskreise durch die Verkleinerung der Plattenoberfläche in dem Voltameter II kleiner wurde, so war durch einen eingeschalteten Rheostaten dafür gesorgt, daß durch das Ausschalten eines Widerstandes wieder die verlangte Stromstärke herrschte. Eine zugleich in den Schließungskreis eingeschaltete Bussole giebt nun einen annähernden Aufschluß über die Vorgänge im Voltameter II, wenn die Dichte in demselben immer größer wird.

So lange die Stromdichte nicht zu groß ist, bleibt der Ausschlag α der Tangentenbussole konstant und ich erhalte als Niederschlag N_1 im Voltameter I und für N_2 im Voltameter II dieselbe Kupfermenge. Bei größerer Dichte steigt α, um dann wieder langsam zu sinken. Diese Zunahme der Stromstärke im ganzen Schließungskreis ist die Folge der durch den Strom bewirkten Temperaturerhöhung im Voltameter II, wodurch das Leitungsvermögen für den Strom ein besseres wird. Tritt nun das bei einer gewissen Dichte ein, so ist die Oberfläche der Platte im Voltameter II schon so klein, daß sich verhältnißmäßig viel Kupfer an den Ecken und Kanten in körniger Form niederschlägt, daher Verluste fast unvermeidlich sind; N_1 und N_2 weichen dann von einander ab.

Nimmt die Stromdichte im Voltameter II noch weiter zu, so steigt zwar Anfangs noch α wegen der Temperaturerhöhung, nimmt aber dann viel rascher ab als früher, es tritt bereits eine schwache Polarisation auf, die um so stärker wird, als die Stromdichte größer wird.

Ist einmal in dem Voltameter II Polarisation eingetreten, so erhalte ich in keinem der beiden eingeschalteten Voltameter den Kupferniederschlag, welcher dem in der ersten halben Minute an der Bussole angegebenen Strom entspricht. Ferner sind N_1 und N_2 nicht einander gleich, sondern sie differiren um so mehr von einander, je größer die Stromdichte ist.

N_1 giebt mir nur den Niederschlag für die mittlere Stromstärke während der 5 Minuten, dagegen kommt bei N_2 außerdem der unvermeidliche Verlust in Abzug, der mit der Stromdichte zunimmt. Bei sehr großer Dichte ist der Niederschlag nicht mehr kupferroth, sondern es bildet sich eine schwammige Masse, das Kupferhydrür, das nur lose auf der Platte liegt und beim Abwaschen der Platte jedesmal verloren geht. Würde ich den Niederschlag N_n für den Fall kennen, wenn derselbe Strom konstant geblieben wäre, so würde mir das Verhältniß $\frac{N_1}{N_n}$ ein Maß für die Größe der Polarisation und $\frac{N_2}{N_n}$ ein Maß für die Größe der Polarisation und des Verlustes geben. Ich habe nun annähernd N_n aus vorausgegangenen Versuchen berechnet und auf diese Weise für acht verschiedene Stromstärken bei verschiedenen Dichten die Verhältnisse $\frac{N_1}{N_n}$ und $\frac{N_2}{N_n}$ bestimmt.

»Die Resultate ergaben, daß die höchste zulässige Stromstärke, bei welcher noch sicher die Menge des Kupferniederschlages als Maß der Stromstärke angenommen werden darf, ungefähr 7 Ampère für den Quadratdezimeter der Kathodenoberfläche beträgt.«

Ist die Dichte im Voltameter II sehr groß, so ist der Widerstand für den Durchgang des Stromes ebenfalls sehr groß, es muß daher die elektromotorische Kraft im ganzen Schließungskreise bedeutend vermehrt werden, um die Nadel der Tangentenbussole wieder auf den gewünschten Grad zum Einspielen zu bringen. Diese Ströme von 6 bis 8 Bunsen'schen Elementen sind leider nicht mehr vollständig während der Versuchsdauer konstant; es ist daher nicht leicht, genau den Eintritt der Polarisation bei den verschiedenen Stromstärken angeben zu können.

Für noch größere Stromstärken als 8 Ampère konnte ich die Versuche nicht durchführen, da dazu eine Dynamomaschine nothwendig ist, welche im hiesigen physikalischen Institute leider noch nicht angeschafft werden konnte.

Die Brauchbarkeit eines Voltameters für eine gewisse Stromstärke hängt jedoch nicht blos von der Dichte des Stromes, d. h. von dem Flächeninhalte der Elektroden allein ab, sondern es kommt außerdem noch die Form der Elektroden in Betracht. Bei den vorherigen Versuchen waren die Elektroden 11,3 cm breit und 15,5 cm lang und waren dieselben nie vollständig in die Lösung eingetaucht, sondern die vierte obere Seite befand sich immer außerhalb der Flüssigkeit. Es ist nun bekannt, daß sich der Niederschlag mit Vorliebe besonders an den Ecken und Kanten ansetzt; je mehr davon vorhanden sind, desto mehr wird sich an denselben Kupfer ablagern und desto weniger wird sich auf der Oberfläche der Platte befinden. Bei sehr großer Stromdichte kommt es daher auf die Form der Platte an, ob ein Verlust stattfindet, ja auch ob Polarisation eintritt. Es sind Platten von langer und schmaler Dimension zu vermeiden und solche Formen vorzuziehen, welche sich der des Quadrates nähern.

Digitized by Google

Bei den vorausgegangenen Versuchen waren die Elektroden immer so weit von einander entfernt, als es das parallelepipedische Gefäfs erlaubte, die Distanz betrug 2,6 cm. Aendert man bei derselben Stromstärke und Stromdichte die Distanz der Platten, so hat das natürlich auf das Eintreten der Polarisation einen Einfluſs, je dünner die Flüssigkeit zwischen den beiden Elektroden ist, desto eher wird die an der — Elektrode befindliche Schicht verdünnt und desto früher tritt daher auch die Polarisation auf. Bei sehr geringem Abstande, z. B. 0,35 cm, trat schon bei einer Stromstärke von 4,19 Ampère für den Quadratdezimeter Polarisation auf.

Physikalisches Institut der Universität
Innsbruck.

Zur Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen.

Von W. HALLWACHS.

Im diesjährigen Augusthefte der Elektrotechnischen Zeitschrift hat Herr Aron einen Artikel »Zur Berechnung des Nutzeffektes von Akkumulatoren« veröffentlicht[1]). In demselben sucht er darzulegen, dafs $\frac{q}{Q}$, das Verhältnifs der bei den Elektrizitätsmengen, welche eine sekundäre Säule beim Entladen q und beim Laden Q durchströmen, dem Nutzeffekte N näherungsweise proportional sei. Es soll

$$N = 0{,}9\,\frac{q}{Q}$$

sein.

Herr Aron nennt das Verhältnifs $\frac{q}{Q}$ der Elektrizitätsmengen auch Nutzeffekt oder Nutzeffekt an Ladung. Bisher war dieses Wort nur für Verhältnisse von Arbeiten im Gebrauch, die Anwendung desselben auf Verhältnisse von Elektrizitätsmengen hat bei manchen Technikern, wie ich bemerkt habe, Unklarheiten erzeugt. Deshalb möchte ich befürworten, das Wort Nutzeffekt nur in der bisher üblichen Bedeutung zu benutzen.

Herr Aron verwendet die von mir in der Elektrotechnischen Zeitschrift, 1883, S. 208, mitgetheilten Zahlen zu Rechnungen, welche seine erwähnte Behauptung stützen sollen. Bei dieser Gelegenheit weist er Widersprüche zwischen den Werthen meiner Tabelle für Versuch 8 und 10 nach, wofür ich ihm zu Dank verpflichtet bin: die angegebenen Werthe von r, (i_0) und t stimmen mit dem Werthe von l nicht überein. Er glaubt, die Nutzeffekte seien nicht richtig gerechnet: eine neue Revision dieser mit besonderer Sorgfalt und ohne Benutzung von i_0 direkt aus der Arbeitskurve gefundenen Werthe hat indefs ihre Richtigkeit ergeben. Die Widersprüche klären sich folgendermafsen: bei Versuch 8 ist i_0 nicht ganz richtig berechnet, anstatt 1,7 mufs es heifsen 1,5; bei Versuch 10 habe ich leider Druckfehler übersehen, anstatt $t = 178$ ist zu setzen $t = 137$ und anstatt 33,7 ist zu setzen 23,7.

Es ergeben sich dann für N: $\frac{q}{Q}$ bei Versuch 8 und 10 die bezüglichen Werthe 0,90 und 0,80. Dieses Verhältnifs N: $\frac{q}{Q}$ soll nach Herrn Aron konstant sein, zeigt aber nach seinen Rechnungen für meine Versuche Schwankungen von 0,80 bis 0,99, also von beiläufig 20 %. Hieraus würde sich ergeben, dafs die Rechnungsweise des Herrn Aron nur sehr ungenaue Werthe liefern kann.

Herr Aron darf aber die aus meinen Zahlen erhaltenen Werthe gar nicht zur Prüfung seiner Berechnungsweise von N aus den Elektrizitätsmengen benutzen, da er für q andere Werthe finden würde.

a) Herr Aron bricht nämlich erstens die Entladung schon mit Beginn des stärkeren Abfalls der Leistung des Elementes ab; ich habe die Entladung bis zu Ende des Abfalls, und zwar so weit ausgedehnt, dafs die Unsicherheit bei der Definition dieses Endes nur noch unerhebliche prozentische Fehler im Werthe des Nutzeffektes zu veranlassen vermochte. Dies geschah, weil der stärkere Abfall erst allmählich eingeleitet wird; von einem plötzlichen Abstürzen ist bei einem einigermafsen gut formirten Elemente nicht die Rede. Man betrachte z. B. die Kurve für $i^2 w$ auf S. 205 des Jahrganges 1883 dieser Zeitschrift: wenn man zu Anfang des starken Abfalls die Entladung abbrechen will, so weifs man nicht, ob dies für $t = 11$, oder $t = 12$, oder $t = 13$, oder noch etwas später zu geschehen habe. Bei $t = 11$ leitet sich der starke Abfall schon ein, aber der Techniker kann die Säulen, wie mir versichert wurde, noch ganz gut bis $t = 13$, also noch zwei Stunden zu demselben Zwecke wie zu Anfang gebrauchen. In den ersten 11 Stunden gab die Säule in der Sekunde etwa 3,2 V. A. S.[1]), bis $t = 13$ fällt die Arbeitsabgabe auf etwa 2,5 V. A. S., also um 22 % ihres ursprünglichen Werthes, was ihre technische Anwendbarkeit in der Zwischenzeit noch gestattet. In diesen 2 Stunden leistet die Säule etwa 16 % von der Arbeit, die sie in den ersten 11 Stunden abgab, eine nicht einmal bei technischen Zwecken, sicher nicht bei physikalischen Untersuchungen zu vernachlässigende

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 342.

[1]) Die Einheit der Ordinate ist nahezu 1 V × A.

Digitized by Google

Gröfse. In dem beschriebenen Versuche wurde das Element durch einen Strom von nur mäfsiger Intensität entladen; läfst man nun Ströme von sehr grofser Intensität entfliefsen, so fällt die Arbeitskurve gleich von Anfang an ziemlich stark und überläfst der Willkür ein noch viel weiteres Gebiet für die Wahl des Anfangspunktes des starken Abfalls, als es bei dem beschriebenen Versuche der Fall war.

b) Herr Aron zeichnet zweitens nur die Intensitätskurve, nicht die Arbeitskurve auf, an der Hand jener Kurve definirt er den Endpunkt der Entladung. Ich habe die Arbeitskurven aufgezeichnet und erhalte, weil diese Kurven dem Quadrat von i proportional verlaufen, nach gleicher Definition etwas andere Endpunkte für die Entladung. Meine Werthe von q beziehen sich also auch aus diesem Grunde auf ein anderes Integrationsgebiet, als es Herr Aron erhalten würde.

Um vergleichbare Werthe von N und $\frac{q}{Q}$ zu erhalten, mufs man die Entladungsarbeit aus der Arbeitskurve, die Elektrizitätsmenge q aus der Intensitätskurve nach gleichem Prinzip berechnen. Man mufs über jede der Kurven, bis zu Ende des Abfalls und zwar so weit integriren, dafs die Unsicherheiten bei der Definition dieses Endes im einen Falle keine erheblichen prozentischen Fehler der Entladungsarbeit, im anderen Falle keine erheblichen prozentischen Fehler im Werthe von q veranlassen.

Nach diesem Prinzip rechnend, erhält man die Werthe von $\frac{q}{Q}$ und N, welche ich in der Elektrotechnischen Zeitschrift, 1883, S. 301, einander gegenübergestellt habe. Dabei habe ich das Berechnungsprincip ausdrücklich angegeben, was Herr Aron übersehen haben mufs, da er die angegebenen Werthe von $\frac{q}{Q}$ mit den von ihm aus meinen Tabellen berechneten im Widerspruch findet. Die Annahme, die Herr Aron zur Erklärung dieses Widerspruches macht, ist richtig und war aus meiner vorigen »Bemerkung« in der Elektrotechnischen Zeitschrift, 1883, S. 301, zu entnehmen.

Aus meinen Daten $\frac{q}{Q}$ in der Weise des Herrn Aron mit Abbrechen der Entladung bei Beginn des stärkeren Abfalls zu berechnen und den Nutzeffekten gegenüberzustellen, habe ich nicht für lohnend gehalten. Aus dem unter a) Gesagten geht hervor, dafs dann für $\frac{q}{Q}$ nur erheblich schwankende Werthe zu erhalten sein würden.

Vorschlag zur Uebertragung der Rufzeichen und der Gespräche in Fernsprechleitungen.

Im Betriebe der Stadt-Fernsprechanlagen machen sich bei der Verbindung zweier Theilnehmer, welche an verschiedene durch längere Leitungen verbundene Fernsprechnetze angeschlossen sind, die in den Verbindungsleitungen auftretenden Induktionserscheinungen oft in sehr lästiger Weise bemerkbar. Von allen bisher bekannt gewordenen Mitteln, die Induktion für den Fernsprechbetrieb unschädlich zu machen, ist die Verwendung von in sich geschlossenen Doppelleitungen wohl das wirksamste. Die Herstellung solcher Doppelleitungen zwischen zwei mit einander zu verbindenden Fernsprechnetzen bietet mit Rücksicht auf die verhältnifsmäfsig geringe Anzahl der hierzu erforderlichen Verbindungsleitungen zwar keine besonderen Schwierigkeiten, indessen würde die Umwandlung der zum Anschlufs der Theilnehmer an die Vermittelungsanstalten dienenden einfachen Anschlufsleitungen in Doppelleitungen nicht nur mit grofsen Kosten, sondern auch mit oft unüberwindbaren Hindernissen verbunden sein. Will man diese Kosten bezw. Schwierigkeiten vermeiden, dann erübrigt nur, Einrichtungen zu treffen, welche den Anschlufs einfacher, in Erdleitungen auslaufender Leitungen an zirkular geschaltete Doppelleitungen derart gestatten, dafs die beiderseits angeschlossenen Theilnehmer unmittelbar mit einander in Fernsprechverkehr treten können. Für einen solchen Betrieb bedarf es besonderer Uebertragungs-Vorrichtungen.

Zur Uebertragung der Fernsprech-Korrespondenz an und für sich sind sowohl Induktionsrollen als Kondensatoren vorgeschlagen bezw. mit Erfolg versucht worden. So wurden von mir mit Genehmigung des Herrn Staats-Sekretärs des Reichs-Postamtes, Dr. Stephan, und auf Anregung des Herrn Kommerzienrathes Guilleaume zu Köln Ende November 1882 unter Benutzung des zwischen Köln und Elberfeld vorhandenen, annähernd 57 km langen vieradrigen Kabels folgende Versuche angestellt:

Zwischen die Enden der in nachstehender Darstellung des Kabelquerschnitts, Fig. 1, mit 1 und 3 bezeichneten Kabeladern wurde in Köln eine Umwindung einer Induktionsrolle eingeschaltet. In Elberfeld wurde an Ader 1 eine nach Barmen führende Fernsprechleitung angeschlossen, während Ader 3 in Elberfeld zur Erde geführt wurde. Die zweite Umwindung der erwähnten, in Köln befindlichen Induktionsrolle war einerseits mit einer Fernsprechleitung, andererseits mit Erde verbunden. Bei dieser in Fig. 2 dargestellten Verbindung war die Verständigung zwischen den beiden Fern-

Fig. 1.

Digitized by Google

sprechstellen in Köln und Barmen tadellos. Gleichzeitig stellte es sich heraus, dafs schädliche Induktionswirkungen zwischen dieser Doppelleitung und den beiden anderen Kabelleitungen nicht eintraten.

Benutzte man dagegen die Adern 1 und 2 oder 3 und 4 zur Bildung der Doppelleitung, dann konnte mittels der in diese eingeschalteten Fernsprechapparate sowohl die in eine der anderen Leitungen geführte Morse-Korrespondenz als auch die mittels Fernsprecher geführten Gespräche ziemlich deutlich mitgehört werden.

Demnächst wurden noch die Kabeladern 2 und 4 in Elberfeld, unter Einschaltung eines Fernsprechers zirkular und gleichzeitig in Köln Ader 2 mit einer zweiten Fernsprechleitung und Ader 4 auf dem Vermittelungsamte mit Erde verbunden (vgl. Fig. 3). Bei dieser Schaltung war nicht nur eine gute Verständigung zwischen den mit *a* und *b* bezw. zwischen den mit *c* und *d* bezeichneten Stellen vorhanden, sondern es war auch nicht möglich, die Unterhaltung zwischen *a* und *b* in *c* oder *d* bezw. umgekehrt zu verstehen. Hierdurch war festgestellt, dafs die Induktion durch Anwendung geeignet geschalteter Doppelleitungen unschädlich gemacht werden kann, und dafs solche Doppelleitungen sehr wohl als Zwischenglieder für einfache Anschlufsleitungen verwendet werden können.

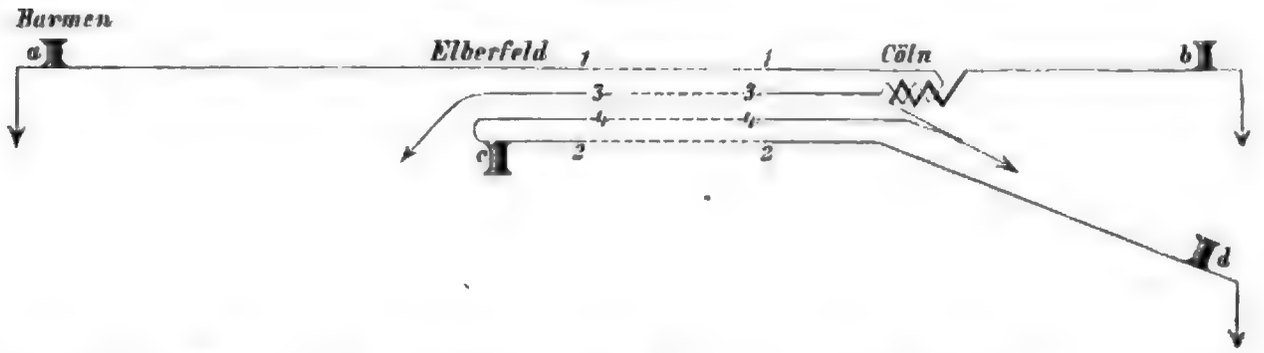
Bei Benutzung dieser Schaltung durchlaufen jedoch nur die von einer Theilnehmerstelle ausgehenden Weck-Batterieströme die Apparate beider Vermittelungsämter, während die von der anderen ausgehenden Batterieströme nur die Apparate des eigenen Vermittelungsamtes durchlaufen können. Um im ersteren Falle ein zuverlässiges Abfallen der Signalklappen zu erzielen, müfsten bei sämmtlichen in Betracht kommenden Fernsprechanstalten bedeutend kräftigere Batterien aufgestellt werden, als solche für den viel häufiger eintretenden Verkehr zwischen den an ein und dasselbe Vermittelungsamt angeschlossenen Theilnehmerstellen nothwendig sind. Mit Rücksicht hierauf erscheint es vortheilhafter, die bei Benutzung langer Verbindungsleitungen zum Betrieb erforderliche Stromstärke durch Einführung von Anrufsignal-Uebertragungen bei den Vermittelungsämtern zu beschaffen. Hierdurch würde gleichzeitig auch die Möglichkeit eines unmittelbaren Anrufes der Theilnehmer unter einander geboten werden.

Eine diesen Zweck erfüllende Uebertragung ist in Fig. 4 skizzirt. Diese Einrichtung erfordert für jede Verbindung zwischen den Vermittelungsanstalten neben der zur Uebertragung der Fernsprechkorrespondenz nothwendigen Induktionsrolle *J* ein Relais *R* und eine Batterie *B*. Die Doppelleitungen sind mit den federnden Klinken der Umschalter k_1, k_2, k_3, k_4 verbunden; diese Klinken stehen in der gewöhnlichen Lage mit den zugehörigen Kontaktstücken c_1, c_2, c_3 und c_4 und durch diese mit dem Uebertragungssystem in leitender Verbindung. — Im Ruhezustande sind die am Ende der biegsamen, ebenfalls mit den Uebertragungssystemen verbundenen Leitungsschnüre a_1 bezw. a_2 befindlichen Stöpsel U_1 und U_2 in die zu den Klinken k_3 und k_4 gehörigen Umschalterlöcher eingesetzt. Dadurch wird, wie dies in Fig. 4 bei k_4 dargestellt ist, die Klinke von ihrem Auflager abgehoben und mit Hülfe der kleinen, auf der oberen Seite angebrachten Blattfeder mit der Anschlagschraube *v* und so der Zweig 2 der Doppelleitung unmittelbar mit Erde in Verbindung gebracht. Behufs Einschaltung der Uebertragung ist wie folgt zu verfahren:

Will z. B. der Theilnehmer **M** mit dem an das Vermittelungsamt **II** angeschlossenen Theilnehmer **N** sprechen, dann schaltet das Amt **I**

Fig. 2.

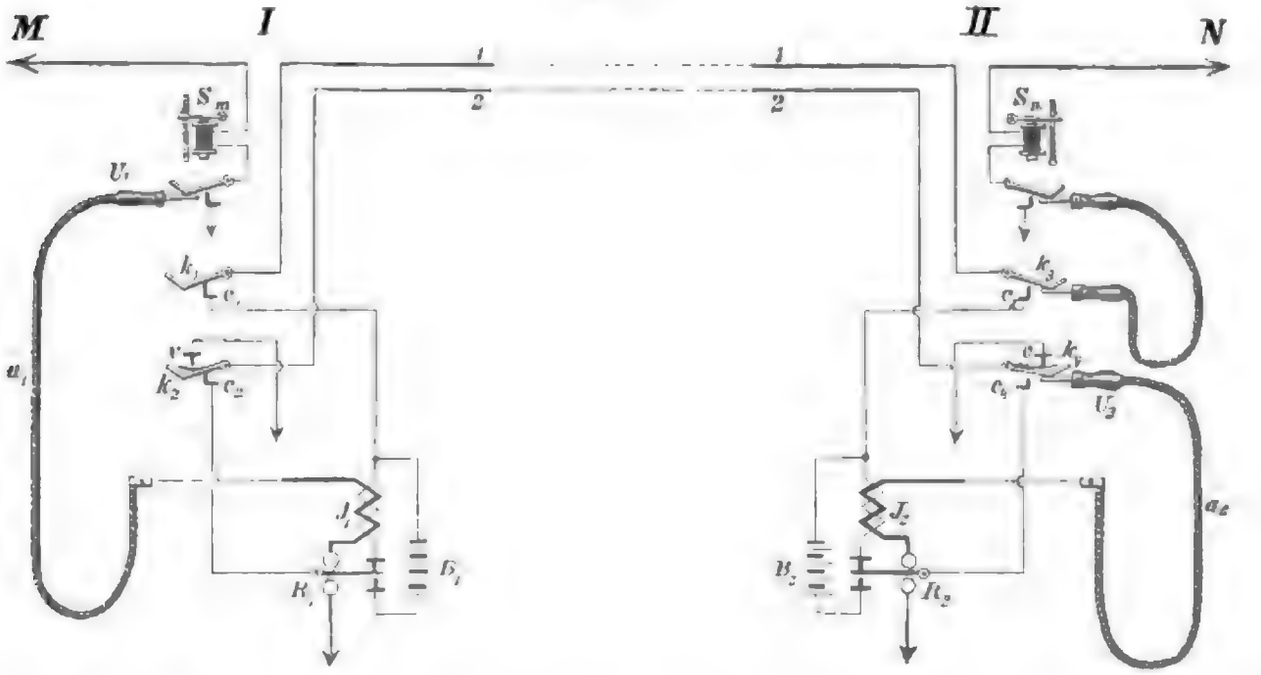
Fig. 3.



sein Uebertragungssystem ein. Dies geschieht einfach durch Einsetzen des bis dahin im Umschalter k_3 befindlich gewesenen Stöpsels U_1 in den zur Signalklappe S_m gehörigen Klinkenumschalter, Fig. 4. Das Vermittelungsamt **II** verbindet dagegen durch Einsetzen der beiden Stöpsel einer losen Verbindungsschnur in den zur Signalklappe S_n der Anschlufsleitung **N** gehörigen Klinkenumschalter bezw. in den Klinkenumschalter k_3 die Anschlufsleitung unmittelbar mit dem Zweige 1 der doppelten Verbindungsrolle J_1 übertragen. Die nur einseitige Uebertragung der Batterieströme reicht aus, wenn, wie dies bei der deutschen Verwaltung vorgeschrieben ist, die Anruf- und Schlufszeichen ausschliefslich von dem anrufenden Theilnehmer gegeben werden.

In No. 268, Bd. XII. der Electrical Review vom 13. Januar 1883 ist eine von Herrn A. B. Bennett angegebene Uebertragung der Fernsprechkorrespondenz zwischen einfachen Anschlufsleitungen und einer doppelten Verbindungs-

Fig. 4.



leitung. In Folge der dadurch bewirkten Verbindungen durchläuft ein von **M** ausgehender Weckbatteriestrom die Umwindungen des Elektromagnetes der Signalklappen S_m, demnächst einen Draht der Induktionsrolle J_1 und die Rollen des Relais R_1. Der Anker dieses Relais wird angezogen und dadurch die Batterie B_1 zirkular in die doppelte Verbindungsleitung 1, 2 eingeschaltet. Ein Zweig dieser Leitung ist im Vermittelungsamte **II** durch den Klinkenumschalter k_4 über die Kontaktschraube v unmittelbar mit der Erde verbunden, während der andere Zweig über k_3 und S_n mit der Anschlufsleitung verbunden und bei der Fernsprechstelle **N** zur Erde geführt ist. Der Strom der Batterie B_1 bewirkt dann das Abfallen der Signalklappe S_n in **II** und das Ertönen des Weckers bei **N**. Die mittels der demnächst in die Anschlufsleitungen bei **M** und **N** eingeschalteten Fernsprechapparate entsendeten Ströme werden durch die Induktionsleitung angegeben. Bei derselben ist, wie aus Fig. 5 zu ersehen, die Doppelleitung an beiden Enden unter Einschaltung von Induktionsrollen vollständig in sich geschlossen. Die zweiten Umwindungen der Induktionsrollen sind auf den Vermittelungsämtern einerseits unmittelbar mit

Fig. 5.

Erde, andererseits mit den Anschlufsleitungen verbunden. Die gleiche Anordnung ist auch vom Chef der technischen Abtheilung der schwedischen Telegraphenverwaltung, Herrn C. A. Nyström, in dem in Bern erscheinenden Journal télégraphique, No. 9, Bd. VII, vom 25. September 1883, angegeben und mit Erfolg zur Verbindung der Fernsprechnetze in Malmö und Lund — 18 km — versucht. Bei dieser Anordnung treten die störenden Induktionserscheinungen nicht zu Tage.

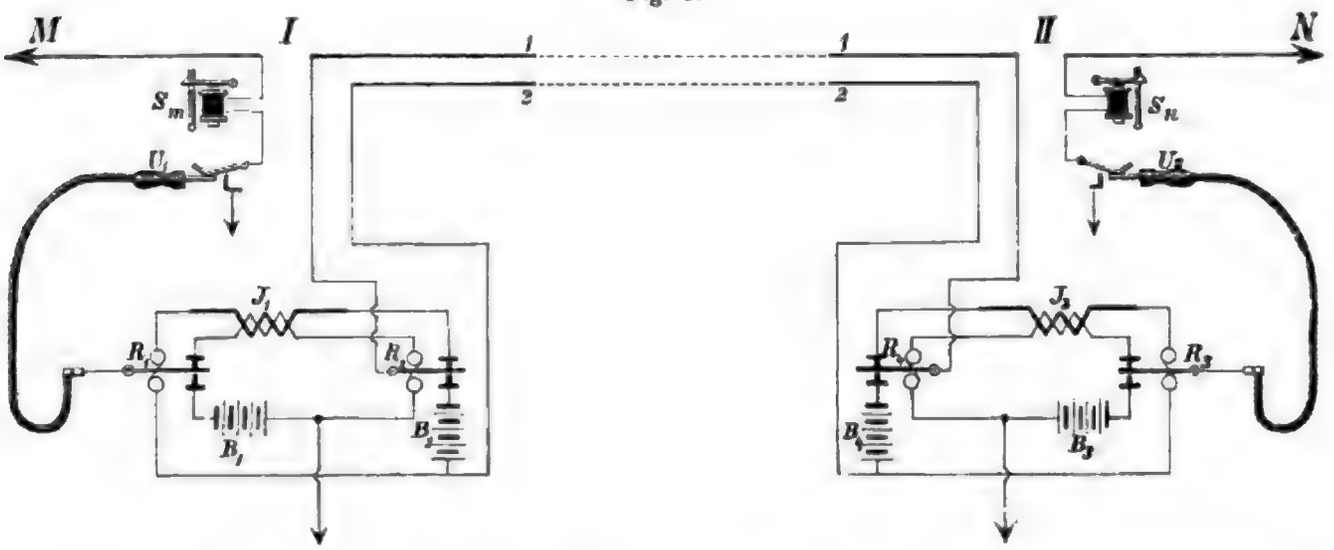
Die zur Uebermittelung der Sprache dienenden undulatorischen Ströme, sowie Wechselströme in schneller Aufeinanderfolge können

Digitized by Google

mittels der letztgedachten Einrichtungen zwar übertragen werden, dagegen ist es nicht ohne Weiteres möglich, dafs Anruf- und Schlufszeichen unter Benutzung von Batterieströmen von den Theilnehmerstellen über das eigene Anschlufsamt hinaus gesendet werden können.

mittelung des Gesprochenen dienenden Ströme erfolgt mittels der Induktionsrollen J_1 und J_2. In gleichartiger Weise werden die Signal- bezw. Weckapparate durch die in umgekehrter Richtung, d. h. von **N** ausgehenden Weckströme in Thätigkeit gesetzt.

Fig. 6.



In Fig. 6 habe ich eine Einrichtung skizzirt, welche den Fernsprechverkehr zwischen den Theilnehmern an zwei durch Doppelleitungen mit einander verbundenen Fernsprechnetzen in der bei der deutschen Post- und Telegraphen-Verwaltung allgemein üblichen Weise gestattet. Bei dieser Anordnung kann nämlich nach Herstellung der gewünschten Verbindung ein Theilnehmer den anderen durch Niederdrücken der Wecktaste unmittelbar anrufen.

Wie aus der Skizze zu ersehen, besteht jede Uebertragungsvorrichtung aus zwei Relais R_1 und R_2 bezw. R_3 und R_4, aus den Uebertragungsbatterien B_1 und B_2 bezw. B_3 und B_4 und aus der Induktionsrolle J_1 bezw. J_2. Die Relais sind in der angegebenen Weise dauernd mit der Doppelleitung verbunden. Behufs Einschaltung der Uebertragung werden die an einer biegsamen Leitungsschnur befindlichen Stöpsel U_1 bezw. U_2 in die den zu verbindenden Anschlufsleitungen entsprechenden Umschalteröffnungen der Signalklappen eingesetzt. Geht der Weckruf von **M** aus, dann tritt beim Vermittelungsamte **I** das Relais R_3 in Thätigkeit. In Folge dessen wird die Batterie B_2 in die Doppelleitung eingeschaltet und beim Vermittelungsamte **II** das Relais R_2 in Thätigkeit gesetzt und dadurch der eine Pol der Batterie B_3 mit der zum anzurufenden Theilnehmer **N** führenden Anschlufsleitung verbunden; der andere Pol dieser Batterie steht dauernd mit Erde in Verbindung. Die Batterieströme durchlaufen hiernach die Elektromagnete der Signalklappen S_m und S_n und auch den Apparat der Fernsprechstelle **N**. Die Uebertragung der zur Ueber-

Sollte die in Fig. 4 dargestellte Uebertragung sich auch beim gleichzeitigen Betriebe mehrerer Verbindungen bewähren, dann würde dieselbe der geringeren Anzahl der dazu erforderlichen Apparate wegen wohl den Vorzug verdienen.

Berlin, 28. Oktober 1883.

C. Elsasser,
Geh. Ober-Reg.-Rath.

Ueber Telephonleitungen in grofsen Städten und deren Verbesserung.

Von C. L. MADSEN, k. dänischem Ober-Kriegskommissär, Direktor der Telephon-Gesellschaft zu Kopenhagen.

Es dürfte als Thatsache hinzustellen sein, dafs auf längere Zeit bei der fortschreitenden Entwickelung des Telephonverkehrs in grofsen Städten mit dem jetzigen Systeme der Luftleitungen nicht auszukommen ist. Für den wirksamen Betrieb eines Telephonsystems ist es ja erforderlich, dafs jeder Abonnent vermittelst eines direkten Drahtes mit einer Zentralstation verbunden sei; dies würde aber die Zahl der Leitungen derart vermehren, dafs die praktische Durchführung beim jetzigen System unmöglich wäre.

In verschiedenen Städten ist man zur Anwendung des unterirdischen Leitungssystems übergegangen, wobei zur Verhütung der Induktion für jeden Abonnenten eine Hin- und Rückleitung nöthig wird. Obschon dieses System den telephonischen Anforderungen vollständig entspricht, so stellen sich dessen Anwendungen, vorab der hohe Kostenpunkt, dann aber auch

Digitized by Google

in den meisten Städten noch solche lokale Hindernisse entgegen, dafs an eine allgemeine Durchführung desselben gegenwärtig kaum zu denken ist. Erst wenn die Städte so mit Telephonverbindungen gesättigt sind, dafs kaum eine weitere Vermehrung der Abonnenten erforderlich und die Telephonie eine noch wichtigere Rolle im Verkehrsleben spielt, wird das unterirdische System anzunehmen sein.

Man mufs daher vorab seine Aufmerksamkeit darauf hinlenken, das jetzige System der Luftleitungen so zu vereinfachen, dafs der ganze schwerfällige Oberbau des jetzigen Telephonsystems innerhalb praktischer Grenzen erhalten bleibt.

Die Unzahl von Drähten, welche nach dem Zentralbureau zu sich mehr und mehr anhäufen, sind nicht allein überaus schwierig auf eine zufriedenstellende Weise bei diesem angestrengten Betriebe, wo nach Minuten gerechnet werden mufs, in dauernder Ordnung zu halten, sondern es stellen sich auch rein technische Schwierigkeiten in der Anlage selbst heraus, welche die unbeschränkte Ausdehnung der Telephonanlage wegen überfüllter Gestänge und die Instandhaltung derselben unmöglich machen bezw. sich zu einer gefahrbergenden Einrichtung entwickeln. Die Anlage von weiteren Verbindungen verursacht fortwährend Störungen auf den bestehenden Linien, und es mufs zuweilen sogar auf eine Ausdehnung des Telephonnetzes in erwünschtem Mafsstabe nur aus diesem Grunde verzichtet werden. Die Uebelstände sind besonders grofs in älteren Städten zufolge der Art der Bauten selbst, durch Rücksichtnahme auf monumentale Gebäude, Bäume der Parkanlagen u. dergl. Das beständige Arbeiten auf den Dächern verursacht die kostspieligsten Dachreparaturen und führt zu den gröfsten Unannehmlichkeiten und Konflikten mit den Hausbewohnern. Je mehr sich die Zahl der Luftleitungen vermehrt, desto gröfser ist die Zahl der gestörten Verbindungen, wenn ein einzelner Draht reifst und sich über die anderen Leitungsdrähte hinlegt.

Man ist entschieden darauf hingewiesen, falls man bei Luftleitungen verbleiben will, die Leitungen auf einen möglichst kleinen Raum zu beschränken. Dies ist nur vermittelst sogenannter Luftkabel möglich. Vielfach sind schon Versuche mit Luftkabeln gemacht worden, jedoch stellte sich heraus, dafs die zur Isolirung verwendete Guttapercha oder das Gummi nicht den Temperatureinflüssen dauernd Widerstand leisten können; nur dann konnte man dauernd brauchbare, mit Gummi-Isolirung versehene Luftkabel herstellen, wenn man so grofse Abmessungen in der Gummi-Isolirung wählte, dafs deren Anwendung zu kostspielig und wegen des grofsen Gewichtes des Luftkabels meistens unmöglich wurde.

Die Herren Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. haben auf meine Veranlassung ein Luftkabel hergestellt, welches nach meinem Dafürhalten allen Anforderungen entspricht, um eine wirksame Verbesserung des jetzt gebräuchlichen oberirdischen Telephon-Leitungssystems zu erzielen. Das Kabel enthält 25 Leitungen, hat einen Durchmesser von nur 15 mm, wiegt 0,6 kg auf 1 Meter und besitzt eine Tragfähigkeit von 1 500 kg. Dieses Kabel kann auf Entfernungen von 60 bis 70 m mit nur 1 % Durchhang gespannt werden, ohne Anwendung besonderer Tragseile oder Tragdrähte, und ist stark genug, den heftigsten Windstöfsen und stärksten Eisansätzen Widerstand zu leisten. Die angewandte Isolirung ist eine solche, welche erprobter Weise alle Einflüsse der Temperatur dauernd schadlos erträgt. Durch Verwendung von Metallumhüllungen der Leitungsadern wird die Induktion auf ein solches Minimum zurückgeführt, dafs solche für die deutliche telephonische Verständigung von keinem störenden Einflufs ist. Das Kabel ist durchgehends luft- und wasserdicht konstruirt und eine solche Anordnung der Drähte getroffen, dafs sämmtliche Tragdrähte sowohl wie der äufsere Schutzmantel eine reichliche elektrische Entladung bieten. Bei der Wahl des zu dem Kabel zur Verwendung kommenden Materials ist besonders Bedacht darauf genommen worden, dafs im Falle eines Brandes das Feuer durch das Kabel nicht von einem Gebäude auf ein anderes übertragen werden kann. Das Kabel ist so biegsam, dafs es sich leicht hantiren läfst und um jedes Hindernifs herumgeführt werden kann. Die Patentirung dieser Konstruktion ist in den verschiedenen Ländern nachgesucht.

Nach meinem Plane sollten, von einem Zentralamt ausgehend, die sämmtlichen einzelnen Drahtleitungen ersetzt werden durch Luftkabel von je 25 Leitungen, so dafs beispielsweise eine Reihe von Gestängen, welche nach dem jetzigen Systeme 125 Drähte aufnehmen, nur 4 dünne, leichte Kabel von je 25 Leitungen, sowie 25 Einzeldrähte zu tragen haben. Das System bildet sich ganz einfach in der Weise fort, dafs nach allmählicher Abzweigung der 25 Einzeldrähte nun ein neues Kabel verwendet wird, welches dann in Verbindung mit 25 neuen Einzeldrähten tritt. Man kann ebenfalls auch die isolirten Drähte des Kabels selbst unmittelbar den anwohnenden Abonnenten direkt zuführen.

Der Preis dieses Luftkabels stellt sich auf kaum die Hälfte der bisher versuchsweise angewandten Kabel, und ich glaube die Ansicht aussprechen zu dürfen, dafs, auf längere Dauer berechnet, das kombinirte System der Luftkabel mit gewöhnlichen Luftleitungen sich billiger als das bisherige System von Luftleitungen stellen wird.

Es verdienen bei dem Systeme mit Luftkabel noch folgende Vorzüge hervorgehoben zu werden:

1. Die permanente Verbindung zwischen den Zentralämtern kann leichter und betriebssicherer durch Luftkabel bewirkt werden als durch nackte Drähte.

2. Das ganze Telephonnetz, welches sich über eine Stadt ausspannt, erhält überall eine vollständig gleichmäfsige Konstruktion.

3. Die Verlegung einer Linie, selbst mit vielen Drähten, kann beim Kabelsysteme leicht erfolgen, während sie häufig fast undurchführbar beim jetzigen Systeme ist.

4. Kabel, symmetrisch auf einfachen Stangen fortgeführt, bieten das beste Mittel, um durch enge Baumalleen eine Telephonlinie durchzuführen.

5. Das durch die Vibration erzeugte lästige Tönen der Drähte und die Belastung der Dächer nimmt in demselben Mafsstab ab, als die Anzahl der Einzeldrähte durch Verwendung von Luftkabeln verringert wird.

6. Da der gröfste Theil der Kosten des Kabels in Kupfer und Blei besteht, so wird naturgemäfs ein seiner Zeit aufser Betrieb gesetztes Kabel immerhin noch einen verhältnifsmäfsig hohen Werth behalten, während die Eisen- und Stahldrähte mit der Zeit als verrostete Drahtabfälle werthlos sind.

7. Das Kabel läfst sich unter Bewahrung seiner Konstruktionsprinzipien den verschiedensten Ansprüchen und Verhältnissen anpassen, sei es durch Vergröfserung seiner Tragfähigkeit für aufsergewöhnlich grofse Spannungen, sei es unter Anbringung eines besonderen Schutzes für unterirdische Leitungen oder zur Führung durch Flüsse, Kanäle, Häfen u. s. w.

Die unterirdischen Telegraphen-Anlagen in Frankreich.

Bekanntlich besteht sowohl in Paris, wie in einer Anzahl anderer gröfserer Städte Frankreichs ein sehr ausgebildetes System von Kanälen (égouts), dessen Verzweigungen sich selbst unter weniger wichtige Strafsen hin erstrecken. In Paris sind die Hauptadern dieses Kanalsystems luftige Gänge, an deren Seitenwänden Wasser- und Gasleitungen, pneumatische Röhren und Telegraphenkabel ohne besonderen äufseren Schutz möglichst hoch aufgehängt worden sind. Wo derartige Kanäle nicht vorhanden sind, hat man bei Herstellung unterirdischer Stadt-Telegraphenleitungen seit der Mitte der sechsziger Jahre Guttaperchaadern, welche zu einem Kabel verseilt sind, in Eisenröhren in den Erdboden verlegt. Diese in Röhren verlegten Kabel sind nach längerem Gebrauche hinsichtlich ihres elektrischen Verhaltens als völlig unverändert befunden worden. Sie sind in der That auf ihrer ganzen Ausdehnung nahezu hermetisch verschlossen und daher böswilligen und fahrlässigen Beschädigungen möglichst entrückt. Die günstigen Erfahrungen, welche die französische Verwaltung mit diesem überall zwar nur in kleinem Mafsstabe ausgeführten Kabelröhren-System gemacht hat, haben dieselbe bestimmt, auch das grofse unterirdische Leitungsnetz in dieser Weise zur Ausführung zu bringen.

Die grofsen unterirdischen Telegraphenlinien in Frankreich sind im Jahre 1880 auf Anregung des Kriegsministers von dem Minister für Posten und Telegraphen in Angriff genommen worden. Das Vorgehen Deutschlands auf diesem Gebiet und die Vortheile des neuen Systems regten den Gedanken zur Nachfolge an. Bevor die Arbeiten in das vorbereitende Stadium gerückt waren, berief der französische Minister der Posten einen gröfseren technischen Ausschufs, in dessen Schofse alle auf die Wahl des zweckmäfsigsten Systems bezüglichen Fragen zur Entscheidung gelangten. Bei dem hervorragenden Interesse, welches der Gegenstand beanspruchen darf, bringen wir im Nachstehenden einige französischen Fachblättern entnommene Angaben über die Bauart der Linien und die Erstreckung des Netzes.

Der eigentliche Leiter der Kabel besteht aus sieben zu einer Litze vereinigten Kupferdrähten. Die Litze wird zunächst mit einer Lage Chatterton-Compound, dann mit einer Lage Guttapercha umgeben, worauf — je nach der Bestimmung der Leitungsadern — noch ein bis zwei abwechselnde Lagen von Chatterton-Compound und Guttapercha folgen. Die Anwendung von Litzendrähten, welche bekanntlich eine erhöhte Gewähr für die Kontinuität der Leitung bietet, ist in Frankreich in besonders hohem Grade gerechtfertigt, weil dort das nicht durch Schutzdrähte verstärkte Kabel beim Verlegen sehr starke Zugwirkungen auszuhalten hat.

Im Allgemeinen werden in Frankreich Kabel zu drei Leitungsadern angewendet. Wie schon angedeutet, werden dieselben in zwei verschiedenen Abmessungen hergestellt. Diejenigen Kabeladern nämlich, welche zur unmittelbaren Verbindung von Endstellen der einzelnen Linien bestimmt sind, haben stärkere Abmessungen als die für den Verkehr der Zwischenstellen bestimmten. Der Durchmesser einer Leitungsader der stärkeren Sorte beträgt 6,4 mm, der der letzteren dagegen nur 5 mm (Electricité, 1883, Bd. 6, S. 493). Von den einzelnen Adern werden immer je drei in schwachem Drall mit einander verseilt. Die in Folge der runden Querschnitte der Adern sich ergebenden Zwischenräume werden mit gegerbten Hanftrensen ausgefüllt. Ueber das Ganze

Digitized by Google

werden schliefslich als äufserste Belegung gegerbte und getheerte dichte Hanfstreifen zweimal in entgegengesetzter Richtung aufgewickelt. Danach ist das Kabel zur Verlegung fertig.

Auf solchen Linienstrecken, wo überhaupt nur ein Kabel zur Verlegung kommen soll, wird dasselbe, wie in Deutschland, mit Schutzdrähten umsponnen, ohne Weiteres in den Erdboden verlegt.

Bei der Herstellung der Kabel bringt man (nach Lumière électrique, 1882, Bd. 6, S. 522) immer eine stärkere Leitungsader mit zwei schwächeren zu einem ganzen Kabel zusammen.

Nachdem der Kabelgraben hergestellt ist, werden die Röhren verlegt. Der Durchmesser der letzteren richtet sich natürlich nach der Zahl der in dasselbe einzuziehenden Kabel (manchmal bis sieben Stück). Auch die Länge derselben ist nicht einheitlich bestimmt; sie richtet sich vielmehr nach dem Durchmesser. Auf der Pariser und Wiener Elektrizitäts-Ausstellung hatte das Ministerium der Posten und Telegraphen Muster derselben, welche die Art der Verbindung erkennen liefsen, zur Ansicht gestellt. Die bisher allgemein angewendeten Röhren sind an dem einen Ende glatt, an dem anderen mit einem muffenartigen Ansatze versehen; sie sind im Innern sehr sorgfältig glatt bearbeitet, namentlich müssen Gufsnähte und scharfe Kanten beseitigt sein, damit nicht eine Beschädigung der Kabel beim Einziehen stattfinden kann.

Der Graben wird möglichst überall auf eine Tiefe von 1 bis 1,20 m ausgehoben. Die Röhren werden darauf so in einander gefügt, dafs das glatte Ende der einen in das Muffenende der anderen eingreift, wonächst die Verbindung derselben mittels Bleiverkeilung erfolgt. Man erhält auf diese Weise Verschlüsse, welche, wenigstens unmittelbar nach ihrer Anfertigung, wasserdicht sind. Um den gufseisernen Röhren die Möglichkeit zu lassen, sich innerhalb des Erdbodens bei zunehmender Bodentemperatur auszudehnen, ohne die Rohrleitung zu zersprengen, läfst man die einzelnen Rohrstücke nicht bis zur Berührung auf einander stofsen, sondern giebt ihnen innerhalb der Muffenansätze einen geringen Spielraum. In Abständen von je 100 m werden über je zwei auf einander folgende Rohrsektionen Muffen aufgeschoben. Dieselben haben einen inneren Durchmesser, der etwas gröfser ist als der äufsere Durchmesser der Röhren. Sie haben den Zweck, Sehlöcher (regards) zu bilden, durch welche das Einziehen der Kabel beobachtet werden kann. Wenn die Rohrsektionen so weit vorbereitet sind, wird der Graben bis auf diese Stellen, wo die Muffen aufzuschieben sind, zugeworfen; letztere werden bis nach Einbringung des Kabels offen gelassen. Darauf wird die Muffe übergeschoben, die Verbindung derselben mit den Röhrenenden hergestellt und die noch offen gelassene Stelle des Grabens zugefüllt.

Im Allgemeinen werden in Entfernungen von je 500 m Untersuchungsbrunnen (chambre de soudure, marmite) eingerichtet. Selbstverständlich haben die Abstände derselben sich nach den örtlichen Verhältnissen zu richten, insbesondere wird die Zahl derselben zunehmen, wo die Zugsrichtung der Linie Kurven aufweist. Diese Brunnen bestehen aus einem gufseisernen, zylindrischen Gefäfs, welches zwei zur Aufnahme der Röhren bestimmte Oeffnungen hat und mit einem gewölbten Deckel verschliefsbar ist. Die Verbindung zwischen den Röhren und dem Brunnen erfolgt mittels eines Ansatzes, welcher mit Bolzen an dem Brunnen befestigt wird und in der vorbeschriebenen Weise mit dem Rohr durch Bleiverkeilung auf kaltem Wege vereinigt wird.

Wenn die Linie Kurven bildet, werden entweder gebogene Röhren von 1 m Länge angewendet, oder aber es werden, wo die Umstände dies zulassen, gerade Röhren an den Stöfsen in schräger Richtung aneinandergefügt. In Rohrsektionen von 400 bis 500 m Länge werden nie mehr als zwei gebogene Röhren verlegt; man kann damit Abweichungen von der geraden Richtung bis zu 22° erreichen. In Sektionen von 300 bis 400 m verlegt man höchstens drei gebogene Röhren, was einem Winkel von 33° entspricht; bei Rohrsektionen von weniger als 300 m werden höchstens vier gebogene Rohrstücke verlegt, welche zusammen einen Winkel von 44° bilden.

Bisweilen wird auch, um das Einziehen der Kabel zu erleichtern, zwischen zwei Untersuchungsbrunnen eine lediglich zum Zwecke des Einziehens der Kabel hergestellte besondere Kammer vorgesehen. Es ist dies ein gewöhnlicher Brunnen, in welchem eine Leitrolle angebracht ist; dieselbe soll die Führung des Kabels um den Scheitel der Kurve herum erleichtern.

Wenn der Winkel, welchen zwei aneinanderstehende Rohrsektionen bilden, nicht ein Vielfaches von 11° beträgt, so hilft man sich mit Abschnitten eines gebogenen Rohres, deren Länge man nach Bedarf bemifst. Bei nur geringen Richtungsabweichungen wird man in der Praxis vielfach schon damit auskommen, dafs man die ganze Rohrleitung etwas in der erforderlichen Richtung seitwärts schiebt.

Die Ueberschreitung von gröfseren Wasserläufen geschieht entweder durch Verlegung eines mit Schutzdrähten versehenen Flufskabels, das auf beiden Ufern in einen Untersuchungsbrunnen eingeführt ist, in welchem die Verbindung des armirten Kabels mit dem gewöhnlichen Kabel erfolgt, oder aber, indem die vorhandenen Brücken zur Einbettung des Rohrstranges benutzt werden.

Digitized by Google

Während der Verlegung des Rohrstranges wird in die einzelnen Rohrstücke ein Hanfseil mit eingezogen. Das eine Ende dieses Seiles wird an den Anfang des auf einer drehbaren Trommel aufgewickelten Drahtseiles befestigt. Indem man das Hanfseil aus der Rohrleitung herauszieht, wird das Drahtseil in dieselbe eingebracht. Das Ende dieses Drahtseiles ist mit einem noch stärkeren Drahtseile in Verbindung. Sollen nun drei Kabel in die Rohrleitung eingebracht werden, so werden zunächst die drei Kabelhaspel auf festen Gestellen vor dem Untersuchungsbrunnen drehbar aufgehängt. Die drei Kabel werden hierauf von einer Spannvorrichtung, deren Körper an dem Drahtseile befestigt ist, erfafst. Wird jetzt am Anfang der Rohrsektion eine Winde in Bewegung gesetzt, auf deren Welle das Drahtseil sich aufwickelt, so wird das starke Drahtseil und die mit demselben verbundenen Kabel in die Rohrleitung eingezogen. Die Kabel werden hierbei über Leitrollen so in die Röhren eingeführt, dafs eine Beschädigung derselben an der Rohrmündung ausgeschlossen ist.

Um Reibungen der Kabel an den Rohrwänden und dadurch bedingte Verletzungen derselben zu verhüten, werden die Kabel vor dem Eintritt in das Rohr in einem trichterförmigen Gefäfs, durch welches sie zu gehen gezwungen werden, mit Talk bestreut. Stellen sich dem Einziehen besondere Schwierigkeiten entgegen, so wird von den Sehlöchern (regards) Gebrauch gemacht, an welchen dann ein Arbeiter steht, um das Kabel nochmals zu talken. Am anderen Ende der Rohrleitung sind, um Verletzungen der Kabel durch Reibung beim Austritt aus dem Rohrkanal zu vermeiden, wiederum Leitrollen derart angebracht, dafs dieselben weder unvermittelte Biegungen machen, noch an den Kanten Schaden nehmen können.

Sind die Kabel eingezogen, so werden innerhalb der Untersuchungsbrunnen die Löthstellen durch besondere Arbeiter angefertigt. Sorgfältige Aufnahme der Lage der Untersuchungsbrunnen und Löthstellen lassen jeden beliebigen Abschnitt der Linie mit Sicherheit auffinden.

Der Berichterstatter von Lumière électrique, an dessen Mittheilungen wir uns im Wesentlichen gehalten haben, schliefst seine Angaben mit den nachfolgenden Betrachtungen:

»Sowohl in der Fabrik, wie auch während der Versendung wird es gelingen, die Kabel sorgfältig gegen jede äufsere schädliche Einwirkung sicherzustellen. Bei dem Einziehen derselben in die Röhren scheint uns jedoch trotz aller Vorkehrungen die Gefahr mechanischer Beschädigungen, sowohl der Isolirhülle wie auch der Kupferleitung, nicht ausgeschlossen. Auch will uns bedünken, dafs bei dem Röhrensystem ein unbedingter Schutz des nicht armirten Kabels nach der Verlegung keineswegs geboten ist. Bei der beschriebenen Verbindungsweise der einzelnen Rohrstücke wird ein hermetischer Abschlufs des Rohrkanals nicht erreicht. Es kann daher sowohl die Bodenfeuchtigkeit, als auch namentlich Gas in den Rohrkanal eindringen. Die Erfahrung wird lehren, ob bei dieser Sachlage nicht etwa schädliche Einwirkungen, namentlich von Gasausströmungen oder von Salzen, die im Boden enthalten sind, auf die Isolirmasse stattfinden.«

Inzwischen ist man bemüht, durch eine Verbesserung der Verbindungsstellen die angedeutete Fehlerquelle zu beseitigen.

Die Nachrichten über die Einrichtung des unterirdischen Leitungsnetzes, sowie über die Betriebsergebnisse auf den bereits fertiggestellten Strecken fliefsen sehr spärlich. Mittheilungen, welche im Journal officiel (No. 318 von 1882), in Lumière électrique (1882, Bd. 6, S. 408, Bd. 7, S. 48, 96, 192) enthalten sind, sowie einzelne sonst verstreut in den Fachschriften sich vorfindende kurze Nachrichten gewähren das nachstehende Gesammtbild.

Das ganze unterirdische Leitungsnetz wird eine Länge von 7 296 km Linie haben. Die Kosten der Ausführung sind auf 54 000 000 Frcs. oder 43 200 000 Mark veranschlagt. Der Ausbau des Netzes soll bis zum Jahre 1886 erfolgt sein. Im Etat für das Jahr 1880 ist zum ersten Male ein aufserordentlicher Posten von 8 000 000 Frcs. für den in Rede stehenden Zweck bewilligt worden; weitere Bewilligungen sind darauf jährlich fortlaufend erfolgt, und zwar: 1881 7 800 000 Frcs., 1882 10 000 000 Frcs., 1883 7 500 000 Frcs. Linien sind geplant, bezw. in der Herstellung begriffen oder bereits hergestellt:

1. Von Paris über Rouen nach Le Hâvre.
2. - - - St. Quentin, Cambrai nach Lille.
3. - - - Soissons, Rheims, Chalons nach Nancy.
4. - - - Auxerre, Dijon, Lyon nach Marseille.
5. - - nach Bordeaux.

Wahrscheinlich ist, dafs aufserdem noch eine Transversallinie zur Verbindung der Festungen bezw. gröfseren Plätze längs der Ostgrenze hergestellt wird. Die nach dem Osten gerichteten Linien sind von der Regierung zuerst in Angriff genommen worden. Bereits in der Kammersitzung vom 21. November 1882 theilte der Minister für Posten und Telegraphen mit, dafs die Linien nach Lille, Nancy und Dijon fertiggestellt seien, und dafs ein regelmäfsiger Betrieb auf diesen Linien zwischen Paris einerseits und Soissons, Rheims, Chalons und Nancy andererseits eröffnet werden konnte. Die Kabellinien vermeiden die Eisenbahntracen, verfolgen vielmehr, wie bei uns, die Heerstrafsen (route nationale) und sind in den Sommerweg derselben eingebettet. Die Kabel nach Marseille sind von

Digitized by Google

Lyon ab auf dem rechten Rhône-Ufer verlegt. (Lumière électrique, 1882, Bd. 7, S. 192).

Die auf den oberirdischen Leitungen gebräuchlichen Apparatsysteme gelangen auch für die unterirdischen Leitungen zur Anwendung. Die Längen der bis jetzt in Betrieb genommenen Linien (Paris — Lille 250 km, Paris — Nancy 400 km) würden nach den in Deutschland gemachten Erfahrungen dem in keiner Weise entgegenstehen. G. Wabner.

Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen. [1])

Von A. Beringer.

Sämmtliche Vorrichtungen, welche dazu dienen, vorhandene Triebkraft von dem Orte, wo diese gewonnen wird, nach beliebig entfernten Orten zu übertragen, werden als »Triebwerke« bezeichnet, und zwar unterscheidet man je nach der Entfernung, auf welche sie die eingeleitete Arbeit zu übertragen vermögen:

Ferntriebwerke und
Kurztriebwerke,

wobei man als Fernleitung einer Triebkraft eine solche betrachtet, für welche man die Entfernung der zu verbindenden Orte bis zu 1 km und darüber ausdehnen kann, so dafs zu den ersteren gehören:

1. das elektrische Triebwerk,
2. das Wasser-Triebwerk,
3. das Luft-Triebwerk,
4. das Drahtseil-Triebwerk,

dagegen zu den Kurztriebwerken die gesammten Vorrichtungen, welche durch Vereinigung von Wellen, Stangen und Rädern entstehen, welche sich also zusammensetzen aus:

5. Reibrädergetrieben,
6. Zahnrädergetrieben,
7. Kurbelgetrieben,
8. Gestängen.

Die nachfolgenden Untersuchungen haben den Zweck, die genannten Triebwerke kritisch mit einander zu vergleichen, jedoch soll dies nicht allgemein geschehen, sondern, wie es in der Natur der Sache liegt, nur Ferntrieb dem Ferntrieb gegenübergestellt werden. Von einer Behandlung der Kurztriebwerke kann hier Abstand genommen werden, da diese für die gegenwärtig schwebende Frage der Kraftübertragung keine Bedeutung haben.

Um die Faktoren zu finden, welche einer Beurtheilung der Güte eines Triebwerkes als Grundlage dienen können, werde folgende Betrachtung angestellt:

Eine Arbeitsmaschine empfange die zu ihrem Betriebe nöthige Triebkraft von einem Motor, welcher in unmittelbarer Nähe der Arbeitsmaschine aufgestellt ist. Offenbar besitzt hier die Arbeitseinheit, welche von diesem erzeugt und in jener verbraucht wird, an beiden Maschinen denselben Werth, da ein vertheuerndes Zwischenglied fehlt. Dieser Werth, d. i. der Preis, den man für Arbeits- und Zeiteinheit zahlen mufs, kann je nach Art und Gröfse des Motors in bestimmten Zahlen angegeben werden. Schaltet man nun zwischen Motor und Arbeitsmaschine irgend eines der genannten Triebwerke ein, so wird sofort der Werth der nutzbaren Triebkraft erhöht werden, denn einerseits erfordert die Anlage des Triebwerkes ein gewisses Kapital, für dessen Verzinsung u. s. w. eine bestimmte jährliche Ausgabe anzusetzen ist, andererseits geht bei der Uebertragung ein Theil der eingeleiteten Triebkraft verloren, so dafs in das Triebwerk stets eine gröfsere Arbeit eingeleitet und daher auch bezahlt werden mufs, als am Ende desselben wieder nutzbar gemacht werden kann. Die Summe dieser Ausgaben ergiebt den wahren Werth der Triebkraft am Ende der Uebertragung, und offenbar verdient dasjenige System den Vorzug, bei welchem diese unter bestimmten Annahmen am niedrigsten ausfällt.

Um diese mafsgebenden Werthe finden zu können, mufs man kennen:

1. den Werth der Triebkraft, wie sie der Motor liefert,
2. den Nutzeffekt des Triebwerkes,
3. die Kosten der Anlage und Unterhaltung.

Der Werth der Arbeitseinheit ist verschieden je nach Art und Gröfse des Motors, und man kann in der Hauptsache zwischen Dampf- und Wasserkraft unterscheiden.

Für Dampfkraft sind pro Stunde und Pferdestärke zu zahlen:

	Mark.
1. bei Erzeugung kleiner Triebkräfte . .	0,316,
2. - - mittlerer - . .	0,219,
3. - - grofser - . .	0,085.

Für Wasserkraft werde 56 Mark pro Pferdestärke und Jahr oder 0,0066 Mark pro Pferdestärke und Stunde angenommen. Um weitere Vergleiche vornehmen zu können, sei der Werth der Pferdestärke, wie sie die Gasmotoren liefern, zu 0,255 Mark pro Stunde vorausgesetzt.

Die Berechnung der Nutzeffekte ist zunächst für jedes Triebwerk einzeln durchzuführen.

I. Das elektrische Triebwerk.

Für die Betrachtung des Prozesses in einem elektrischen Triebwerk hat man zu trennen:

1. die Vordermaschine (primäre Maschine, Stromerzeuger),
2. die Leitung,

[1]) In dem nachfolgenden Aufsatze hat der Herr Verfasser den wesentlichen Inhalt seiner vom Verein preisgekrönten Arbeit (vergl. Sitzungsbericht vom 24. April 1883), welche inzwischen im Verlage von J. Springer erschienen ist, auf Wunsch der Redaktion in gedrängter Kürze zusammengefafst. D. Red.

3. die Hintermaschine (sekundäre Maschine, Elektromotor).

Der Gesammtnutzeffekt des Triebwerkes ergiebt sich als das Produkt der Nutzeffekte der einzelnen Glieder. Man hat an ihm zu trennen: den elektrischen Nutzeffekt, der sich als Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte der Hinter- und Vordermaschine ergiebt, und den mechanischen, welchen man als Verhältnifs der effektiv wiedergewonnenen zur eingeleiteten Arbeit erhält.

Wenn man zunächst einen idealen Umsetzungsprozefs voraussetzt, d. h. annimmt, dafs die ganze eingeleitete Triebkraft in elektrische Energie umgesetzt wird, dafs also der elektrische Nutzeffekt gleich dem mechanischen wird, und wenn man weiter bezeichnet mit:

A_1 die in die Vordermaschine eingeleitete Arbeit,
A_2 die in der Hintermaschine wiedergewonnene Arbeit,
S die Stromwärme,
E die elektromotorische Kraft der Vordermaschine,
e die elektromotorische Kraft der Hintermaschine,
J die Stromstärke,
W den Gesammtwiderstand des Kreises,
c eine Konstante, welche von der Wahl der Mafseinheiten abhängt,

so ist:

$$A_1 = c \,.\, E \,.\, J,$$
$$A_2 = c \,.\, e \,.\, J,$$
$$S = c \,.\, W \,.\, J^2,$$
$$\eta_1 = \frac{A_2}{A_1} = \frac{e}{E}.$$

Da immer erfüllt ist:

$$A_1 = A_2 + S,$$

so kann man den Nutzeffekt noch ausdrücken durch:

$$\eta = \frac{A_1 - S}{A_1} = \frac{E - J \,.\, W}{E}.$$

Der Gesammtwiderstand W vertheilt sich auf die Vordermaschine, die Leitung und die Hintermaschine, und man kann das Verhältnifs des Gesammtwiderstandes zu dem der Vordermaschine und der Hintermaschine nach ausgeführten Anlagen zu $\frac{W_v}{W} = \frac{W_h}{W} = 0{,}25$ annehmen. Bei den Versuchen von Marcel Deprez in München und Paris war die Zahl etwas kleiner, nämlich 0,18 bis 0,24.

Man ist daher im Stande, den elektrischen Nutzeffekt zu berechnen, sobald man den Widerstand und die Dimensionen der Leitung ermittelt hat. Hierfür hat W. Thomson eine einfache Formel angegeben, indem er den ökonomisch günstigsten Durchmesser aus dem Energieverlust und den Unkosten der Anlage berechnete. In ähnlicher Weise haben sich die folgenden Formeln ergeben, und zwar für Kupferleitung:

$$q_k = 0{,}016\, J \text{ qcm oder annähernd } \frac{J}{60} \text{ qcm},$$

wo q_k der Querschnitt der Leitung in Kupfer und J die Stromstärke in Ampère bedeutet; ebenso für Eisenleitung:

$$q_e = 0{,}142\, J \text{ qcm oder annähernd } \frac{J}{7} \text{ qcm}.$$

Berechnet man hiernach die Leitung einmal für Eisen, das andere Mal für Kupfer, so findet man, dafs sowohl die Widerstände als die Kosten an Materialaufwand für beide ziemlich gleich werden, so dafs man für die weitere Rechnung nur die Ausführung in Kupfer zu berücksichtigen braucht.

Für die endgültige Ermittelung der Leitungsdurchmesser ist es also nur nöthig, eine Bestimmung der Stromstärken zu treffen. Betrachtet man zu dem Zwecke der Reihe nach die Fälle, wo die Hintermaschine eines Triebwerkes 5, 10, 50 und 100 Pferdestärken effektiv liefern soll, so hat man bei Annahme eines ungefähren Nutzeffektes von 0,50 und einer zulässigen Maximalspannung von 1500 Volt mit Stromstärken von entsprechend 5, 10, 50 und 100 Ampère zu arbeiten. Eine Spannung von 1500 als elektromotorische Kraft der Vordermaschine ist, wie die Versuche von Deprez beweisen, sehr gut zulässig. Deprez selbst hat bei seinen Versuchen bedeutend höhere Spannungen (2 000 bis 2 400 Volt) erzielt. Man erhält hiernach die Leitungsquerschnitte:

$$q_k = 0{,}083 \quad 0{,}166 \quad 0{,}833 \quad 1{,}666 \text{ qcm},$$

woraus sich bei Voraussetzung runder Querschnitte die Leitungsdurchmesser ergeben:

$$d_k = 0{,}32 \quad 0{,}46 \quad 1{,}03 \quad 1{,}45 \text{ cm}.$$

Die Widerstände in Ohm pro Kilometer werden:

$$W_k = 2{,}03 \quad 1{,}01 \quad 0{,}20 \quad 0{,}10 \text{ Ohm}.$$

Hieraus berechnet sich der Energieverlust in Sekundenkilogrammmeter pro Kilometer $= \frac{J^2 \,.\, W}{9{,}81}$ zu:

$$A_o = 5{,}17 \quad 10{,}34 \quad 51{,}73 \quad 103{,}46 \ \frac{\text{mkg}}{\text{Sek}}.$$

Beträgt nun die Triebwerkslänge den k^{ten} Theil eines Kilometers, so wird der Widerstand der Leitung, da sie doppelt ausgeführt werden mufs, gleich $2\,k \,.\, W$ und daher der Verlust $2\,k \,.\, A_o$. Die Stromwärme für das ganze Triebwerk, einschliefslich der Vorder- und Hintermaschine, berechnet sich somit zu $4\,k \,.\, A_o$, so dafs man den elektrischen Nutzeffekt des Triebwerkes durch die Formel ausdrücken kann:

$$\eta_1' = 1 - \frac{4\,k \,.\, A_o}{\frac{E \,.\, J}{g}}.$$

Durch Einsetzen der oben gewählten Gröfsen geht die Gleichung über in:

$$\eta_1' = 1 - 0{,}027\, k.$$

Digitized by Google

Nach dieser erhält man folgende Werthe des elektrischen Nutzeffektes bei:

a) Triebwerkslängen von 100 m $\eta^1 = 0{,}99$,
b) - - 500 m $\eta^1 = 0{,}98$,
c) - - 1 000 m $\eta^1 = 0{,}97$,
d) - - 5 000 m $\eta^1 = 0{,}86$,
e) - - 10 000 m $\eta^1 = 0{,}73$,
f) - - 20 000 m $\eta^1 = 0{,}46$.

Der mechanische Nutzeffekt wird bedeutend niedriger, da weder in der Vordermaschine noch in der Hintermaschine der vorausgesetzte ideale Umsetzungsprozefs stattfindet. Nach den neuesten Versuchen von Deprez kann man vielmehr annehmen, dafs an der Vordermaschine nur 87 % der eingeleiteten Energie in elektrische umgewandelt wird, ebenso in der Hintermaschine nur 80,6 % der elektrischen Energie wieder nutzbar gemacht werden können. Dieser Verlust wird durch Foucault'sche Ströme, Luftwiderstand, Zapfenreibung u. s. w. verursacht. Man hat also die obigen Zahlen noch mit $0{,}87 \cdot 0{,}806 = 0{,}70$ zu multipliziren, wodurch man für den mechanischen Nutzeffekt erhält bei:

a) Triebwerkslängen von 100 m $\eta = 0{,}69$,
b) - - 500 m $\eta = 0{,}68$,
c) - - 1 000 m $\eta = 0{,}66$,
d) - - 5 000 m $\eta = 0{,}60$,
e) - - 10 000 m $\eta = 0{,}51$,
f) - - 20 000 m $\eta = 0{,}32$.

Diese Werthe werden der weiteren Berechnung zu Grunde gelegt werden. Die Frage der Kraftsammler (von Planté, Faure und Anderen) soll hier nicht diskutirt werden, da diese gegenwärtig noch zu wenig Bedeutung besitzen.

Veranschlagt man weiter die ungefähren Kosten der Triebwerksanlage und nimmt hiervon 14 % als jährliche Unkosten zur Verzinsung, Amortisation u. s. w., addirt zu diesen die Ausgaben, welchen der nach obigen Werthen zu ermittelnde Kraftverlust verursacht, so ergeben sich folgende Zahlen, welche als endgültige Werthe für den Preis der nutzbaren Pferdestärke und Stunde anzusehen sind.

Tabelle I.

Preise in Mark für die nutzbare Pferdestärke und Stunde bei Uebertragung durch ein elektrisches Triebwerk.

Es werden übertragen P. S.	Die Triebswerklänge beträgt: 100 Meter	500 Meter	1 000 Meter	5 000 Meter	10 000 Meter	20 000 Meter	Es wird übertragen
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	
5	0,188	0,194	0,221	0,239	0,278	0,433	Dampfkraft.
10	0,167	0,173	0,178	0,211	0,258	0,493	
50	0,156	0,161	0,166	0,199	0,337	0,353	
100	0,149	0,154	0,159	0,182	0,219	0,340	
5	0,029	0,032	0,031	0,037	0,043	0,070	Wasserkraft.
10	0,022	0,023	0,024	0,030	0,039	0,059	
50	0,019	0,020	0,021	0,024	0,036	0,046	
100	0,017	0,018	0,019	0,022	0,027	0,042	

II. Das Wasser-Triebwerk.

Aehnlich dem elektrischen Triebwerk hat man auch hier zu unterscheiden:

1. die Vordermaschine oder Druckpumpe,
2. die Leitung mit Kraftsammler,
3. die Hintermaschine oder Wassermotor.

Die Arbeit, welche der Vordermaschine zugeführt werden mufs, um ein Wasserquantum Q pro Sekunde auf die Höhe H zu heben, stellt sich, abgesehen von allen Nebenhindernissen, dar als:

$$A = Q \cdot H \cdot \gamma,$$

wo γ das Gewicht der Volumeneinheit ausdrückt.

Bezeichnet man die wirklich aufgewendete Arbeit mit A_1, so ergiebt das Verhältnifs beider den Nutzeffekt:

$$\eta = \frac{A}{A_1} = \frac{Q \cdot H \cdot \gamma}{A_1}.$$

Hierfür kann man schreiben:

$$\eta = \frac{\gamma \cdot Q\,(H+h)}{A_1} \cdot \frac{H}{(H+h)},$$

wo h den Verlust an Druckhöhe ausdrückt, welcher durch Reibung des Wassers in den Saug- und Druckröhren entsteht. Der erste Faktor stellt den Nutzeffekt der Pumpe selbst dar, der zweite den der Leitung. Der letztere nimmt selten einen zu berücksichtigenden Werth an. Der Verlust der Pumpe selbst rührt her von der Reibung des Wassers und des Kolbens, von den Unvollkommenheiten der Ventile oder Klappen u. s. f. Bei gut ausgeführten Pumpen kann man $\eta = 0{,}93 - 0{,}90$, bei mittlerer Vollkommenheit $\eta = 0{,}90 - 0{,}80$ setzen. Kreiselpumpen haben einen niedrigeren Nutzeffekt, welcher im Maximum auf 0,70 steigt.

Der Reibungswiderstand, den Wasser beim Durchflufs durch Röhren erleidet, ist vielfachen Beobachtungen zufolge unabhängig vom Druck, aber direkt der Länge l und umgekehrt der Weite d der Röhre proportional. Aufserdem nimmt er nahezu proportional dem Quadrate der Durchflufsgeschwindigkeit zu, so dafs man die Reibungswiderstandshöhe setzen kann:

$$h = \zeta \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g},$$

wo ζ eine Erfahrungszahl bedeutet.

Durch analoge Rechnungen, wie beim elektrischen Triebwerk, kann man den ökonomisch günstigsten Durchmesser ermitteln, welcher sich nach der Formel berechnen läfst:

$$d = 0{,}816 \sqrt[7]{Q^3},$$

also ungefähr proportional der Quadratwurzel aus Q ist.

Für mittlere Druckhöhen und Rohrdurchmesser kann man folgenden Nutzeffekt der Leitung annehmen:

Digitized by Google

für	100 m	Rohrlänge	$\eta = 0{,}997$,
-	500 m	-	$\eta = 0{,}985$,
-	1 000 m	-	$\eta = 0{,}970$,
-	5 000 m	-	$\eta = 0{,}85$,
-	10 000 m	-	$\eta = 0{,}70$,
-	20 000 m	-	$\eta = 0{,}40$.

Die Wassermotoren sind entweder Turbinen, welche direkt eine rotirende Bewegung erzeugen, oder Wassersäulenmaschinen mit hin- und hergehendem Kolben. Die zu Triebwerkszwecken verwandten gehören meist den Kleinmotoren an und haben einen ziemlich niedrigen Nutzeffekt, welcher zwischen 0,60 und 0,75 schwankt.

Man erhält hiernach einen Gesammtnutzeffekt, der entsprechend den Triebwerkslängen von 100, 500, 1 000, 5 000, 10 000 und 20 000 m sich berechnet zu:

$\eta = 0{,}66 \quad 0{,}65 \quad 0{,}64 \quad 0{,}56 \quad 0{,}47 \quad 0{,}27.$

Bei Abnahme von kleineren Kräften fallen die Nutzeffekte etwas niedriger aus und werden entsprechend den angegebenen Entfernungen:

$\eta = 0{,}51 \quad 0{,}50 \quad 0{,}49 \quad 0{,}43 \quad 0{,}36 \quad 0{,}20.$

In ähnlicher Weise, wie beim elektrischen Triebwerk, kann man aus Anlagekosten und Energieverlust die Preise pro Pferdestärke und Stunde berechnen. Dieselben sind für verschiedene Längen und Gröfsen des Wassertriebwerkes in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle II.

Preise in Mark für die nutzbare Pferdestärke und Stunde bei Ueberleitung durch ein Wassertriebwerk.

Es werden übertragen P. S.	Die Triebwerkslänge beträgt: 100 Meter	500 Meter	1 000 Meter	5 000 Meter	10 000 Meter	20 000 Meter	Es wird übertragen
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	
5	0,109	0,136	0,163	0,544	0,873	1,653	Dampfkraft.
10	0,198	0,213	0,232	0,423	0,641	1,196	
50	0,136	0,141	0,150	0,241	0,351	0,651	
100	0,135	0,141	0,148	0,239	0,345	0,570	
5	0,024	0,032	0,040	0,115	0,208	0,399	Wasserkraft.
10	0,021	0,025	0,031	0,079	0,138	0,264	
50	0,013	0,015	0,018	0,038	0,063	0,119	
100	0,013	0,014	0,016	0,036	0,060	0,095	

III. Das Lufttriebwerk.

Der in einem Lufttriebwerke vor sich gehende Prozefs besteht darin, dafs Luft an dem Orte, wo die Triebkraft disponibel ist, in einem Luftkompressor (Vordermaschine) komprimirt wird und von hier aus durch eine Rohrleitung einer Luft-Expansionsmaschine (Luftmotor, Hintermaschine) zugeführt wird. Zunächst läfst sich zeigen, dafs der Fall, wo sowohl Kompression als Expansion der Luft nach adiabatischem Gesetze vor sich geht, einen sehr niedrigen Nutzeffekt bedingt, da man zufolge zahlreicher Versuche annehmen mufs, dafs Luft, welche eine längere Leitung durchfliefst, am Ende derselben die Temperatur der umgebenden äufseren Atmosphäre angenommen hat, dafs also die durch adiabatische Kompression bedingte hohe Endtemperatur im Kompressor einen entsprechend grofsen Wärmeverlust in der Leitung herbeiführen mufs. Der Verlust ist so bedeutend, dafs der Nutzeffekt bei einer Kompression auf 10 Atmosphären nur noch 0,51 beträgt, also fast die Hälfte durch Wärmeabgabe verloren geht. Ein Haupterfordernifs ist also eine isothermische Kompression, welche auch in neueren Konstruktionen durch direkte Berührung der eingeschlossenen Luft mit Kühlwasser fast vollkommen erreicht wird. So erhebt sich in den Kompressoren nach System Colladon, bei welchen fein zerstäubtes Wasser in die Luft eingespritzt wird, bei einer Kompression auf 8 Atmosphären die Temperatur nicht über 25°.

Ebenso wie in den Kompressoren ein Steigen der Temperatur verhütet werden mufs, so hat man bei den Luftmotoren darauf zu sehen, dafs die Temperatur bei der Expansion nicht unter den Gefrierpunkt sinkt, da sonst eine Eisbildung im Zylinder zu befürchten ist. Als wirksamstes Mittel hat sich hier die Einführung von heifsem Wasser ergeben, was natürlich nur da Anwendung finden kann, wo man behufs Erzielung eines günstigen Nutzeffektes möglichst hohe Expansionsgrade anwenden mufs.

Für Kompressoren kann man einen Nutzeffekt von 0,80 annehmen, eine Zahl, die am St. Gotthard noch überschritten wurde. Die Luftmotoren arbeiten je nach der Art der Anwendung sehr verschieden, und es schwankt daher der Nutzeffekt zwischen 0,60 und 0,85. Für gut ausgeführte stationäre Anlagen kann man ohne Bedenken 0,75 annehmen.

Für den Durchflufs der Luft durch Röhren kann man isothermische Zustandsänderung voraussetzen. Der Nutzeffekt der Leitung stellt sich dar als:

$$\eta = \frac{ln \frac{p_2}{p_0}}{ln \frac{p_1}{p_0}},$$

worin bedeutet:

p_2 die Endspannung,
p_1 die Anfangsspannung,
p_0 die Spannung der umgebenden Atmosphäre.

Den Druckverlust $p_1 - p_2$ kann man nach den von Weifsbach, Darey u. A. gegebenen empirischen Formeln ermitteln.

Durch Einsetzen mittlerer Werthe erhält man einen Verlust von 1,3 % pro Kilometer, so dafs man erhält für Entfernungen von:

100 m	$\eta = 0{,}998$,
500 m	$\eta = 0{,}993$,
1 000 m	$\eta = 0{,}987$,
5 000 m	$\eta = 0{,}935$,
10 000 m	$\eta = 0{,}870$,
20 000 m	$\eta = 0{,}740$.

Digitized by Google

Nimmt man hier die Nutzeffekte in Motor und Kompressor hinzu, so erhält man entsprechend den angegebenen Entfernungen die abgerundeten Nutzeffekte:

$\eta = 0{,}55 \quad 0{,}55 \quad 0{,}55 \quad 0{,}50 \quad 0{,}50 \quad 0{,}40.$

Wird die Luft zum Treiben von ungemein unökonomisch arbeitenden Gesteinbohrmaschinen verwendet, so werden die Nutzeffekte allerdings erheblich niedriger.

Wie bei den vorher betrachteten Triebwerken sind auch hier die Preise pro Stunde und Pferdestärke für die verschiedensten Annahmen berechnet und in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle III.

Preise in Mark für die nutzbare Pferdestärke und Stunde für Ueberleitung durch ein Lufttriebwerk.

Es werden übertragen P. S.	Die Triebwerkslänge beträgt: 100 Meter	500 Meter	1000 Meter	5000 Meter	10000 Meter	20000 Meter	Es wird übertragen
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	
5	0,225	0,247	0,275	0,483	0,794	1,396	Dampfkraft.
10	0,212	0,224	0,239	0,373	0,521	0,863	
50	0,168	0,176	0,181	0,239	0,295	0,441	
100	0,167	0,170	0,174	0,218	0,258	0,375	
5	0,033	0,039	0,048	0,086	0,120	0,371	Wasserkraft.
10	0,029	0,032	0,037	0,073	0,118	0,331	
50	0,018	0,021	0,023	0,037	0,054	0,090	
100	0,018	0,019	0,020	0,031	0,041	0,069	

IV. Das Drahtseiltriebwerk.

Das Drahtseiltriebwerk ist das einfachste aller Ferntriebwerke. Dem Prinzipe nach ist es dem Riementriebe sehr ähnlich. Das Seil, welches als vollkommen biegsamer Faden angesehen werden kann, legt sich lose über zwei Rollen, so dafs die Spannung an den Auflaufstellen nur durch das Eigengewicht herbeigeführt wird. Nur selten wendet man zur Verkleinerung der Durchbiegung eine verschärfte Anspannung an. Wird die Entfernung zweier Rollen zu grofs, so mufs man Tragrollen einschieben, welche man zweckmäfsig in Abständen von je 100 m aufstellt.

Hier kann man entweder so verfahren, dafs man das ganze Seil aus einem Stück ausführt. Dann müssen die Zwischenstationen je zwei selbstständig gelagerte Rollen enthalten, aber wegen der grofsen Länge des Seiles sind Reparaturen sehr schwer vorzunehmen, auch der Einfluss der Temperatur auf die Seillänge wird sehr fühlbar. Oder man führt die Rollen doppelrollig aus und hat daher von Station zu Station besondere Seilstücke, welche leicht auszuwechseln und zu repariren sind. Die Arbeitsverluste, welche beim Seiltrieb auftreten, werden herbeigeführt:

1. durch Zapfenreibung,
2. - Luftwiderstand,
3. - Gleiten des Seiles auf der Scheibe,
4. - Steifigkeit des Seiles.

Durch Zapfenreibung gehen 2 % der eingeleiteten Arbeit verloren. Der zweite Verlust durch Luftwiderstand kommt nur bei sehr langen Leitungen in Betracht. Nach Angaben von Guilleaume ist derselbe zu $\frac{1}{3}$ % für 30 m zu nehmen, also zu 1 % für etwa 100 m. Der Gleitverlust kommt gar nicht in Betracht, denn er beträgt rechnungsweise höchstens $\frac{1}{50}$ % für eine Scheibe.

Der letzte Verlust durch Seilsteifigkeit wird dadurch herbeigeführt, dafs das Seil beim Auflauf sich von der Scheibe abbiegt, beim Ablauf dagegen anschmiegt, auf der einen Seite wird also der Radius um ein gewisses Stück gröfser, auf der anderen kleiner. Die Rechnung ergiebt 0,5 % für jede Seite, also 1 % für eine Rolle. Der Gesammtverlust bei einem einfachen Seiltrieb ist also anzunehmen zu:

$$2 + 1 + 1 = 4\ \%,$$

woraus folgt:

$$\eta = 0{,}96.$$

Das Resultat stimmt ungefähr mit den Angaben von Hirn überein, nach denen man mit einem Seil von 12 mm Stärke und zwei Scheiben von je 4 m Durchmesser bei 100 Umdrehungen in der Minute, also bei 21 m Seilgeschwindigkeit, 120 Pferdestärken 150 m weit übertragen kann, ohne dafs mehr als 4 Pferdestärken verloren gehen. Der Nutzeffekt würde hiernach:

$$\eta = \frac{120 - 4}{120} = 0{,}966.$$

Für die Zwischenstationen werden die Verluste bedeutend geringer, so dafs man für Triebwerkslängen von 1 km immer noch einen Nutzeffekt von 0,90 erhält.

Man findet annähernd richtige Werthe, wenn man für Längen von 1 km, in je 100 m Abstand, eine Tragstation und auch 1 % Arbeitsverlust voraussetzt. Es ergeben sich hiernach für die früher gewählten Triebwerkslängen die Werthe der Nutzeffekte:

$\eta = 0{,}96 \quad 0{,}93 \quad 0{,}90 \quad 0{,}60 \quad 0{,}36 \quad 0{,}13.$

Obgleich also der Nutzeffekt für Längen bis zu 1 km sehr günstig ist, so nimmt er doch sehr schnell ab, so dafs er schon für 5 km den Werthen für die anderen Triebwerke gleichkommt.

Die in den Tabellen I, II, III und IV enthaltenen Zahlen ermöglichen eine eingehende Vergleichung der verschiedenen Triebwerkssysteme.

Wenn man zunächst annimmt, dafs die örtlichen Verhältnisse für die Anlage eines jeden Triebwerkes gleich günstig sind, und weiter von allen Nebenzwecken, welche die Wahl von diesem oder jenem rathsam erscheinen lassen, absieht, so sind, wie die Tabellen zeigen, das elektrische und das Drahtseiltriebwerk für die Uebertragung am geeignetsten, und zwar liefert

bis zu Längen von etwa 1 km das letztere die billigste Triebkraft, während darüber hinaus das erstere günstiger wirkt. Es ergiebt sich hier das interessante Resultat, dafs man die Triebkraft von einem Wassermotor bis zu Entfernungen von über 20 km fortleiten kann, ohne dafs dieselbe theurer als eine am Ort der Verwendung erzeugte Dampfkraft wird.

Tabelle IV.

Preise in Mark für die nutzbare Pferdestärke und Stunde bei Uebertragung durch ein Drahtseiltriebwerk.

Es werden übertragen P. S.	Die Triebwerkslänge beträgt: 100 Meter	500 Meter	1 000 Meter	5 000 Meter	10 000 Meter	20 000 Meter	Es wird übertragen
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	
5	0,094	0,122	0,157	0,455	0,868	1,899	Dampfkraft.
10	0,093	0,115	0,141	0,375	0,709	1,593	
50	0,090	0,098	0,108	0,212	0,376	0,915	
100	0,019	0,095	0,102	0,184	0,319	0,813	
5	0,009	0,016	0,025	0,104	0,207	0,406	Wasserkraft.
10	0,008	0,014	0,021	0,080	0,159	0,333	
50	0,008	0,009	0,010	0,034	0,060	0,134	
100	0,007	0,008	0,009	0,023	0,041	0,099	

Anders gestalten sich die Resultate, wenn der Wassermotor durch eine Grofsdampfmaschine ersetzt wird. Wenn hier zunächst alle vier Systeme gleichmäfsig in Betracht zu ziehen sind, d. h. die örtlichen Verhältnisse und Zwecke der Anlagen eines jeden Systemes gleich günstig sind, so liefert das Drahtseil, bis auf wenige Fälle, wo das elektrische Triebwerk an seine Stelle tritt, bei weitem das günstigste Resultat. Wenn man nun die Triebkraft nach vereinzelten Punkten hin übertragen will, so ist auch die Anlage eines Drahtseiltriebwerkes sehr gut auszuführen. Will man aber ein weit verzweigtes Triebwerk anlegen, wie es z. B. die Kraftvermiethung in Städten erfordert, so bietet eine Drahtseilanlage wegen der vielfachen Theilungen und Richtungsänderungen ungemeine Schwierigkeiten, so dafs hierfür ausschliefslich die drei übrigen Systeme in Betracht zu ziehen sind. Zunächst ersieht man, dafs derartige Anlagen nur für das Kleingewerbe von Vortheil werden können, denn für alle Werkstätten, welche 10 Pferdestärken und darüber gebrauchen, wird die Aufstellung eines eigenen Motors billiger. Aber selbst für den Kleinkraftbedarf ist der Nutzen durch die enge Grenze der Oekonomie eingeschränkt. Für Entfernungen bis zu 1 km ist der Unterschied zwischen allen gering, nur das elektrische Triebwerk ist um wenige Pfennige vortheilhafter, und erst über diese Entfernung hinaus wird dasselbe wesentlich günstiger als die anderen. Der Preis pro Stunde und Pferd ist bei Entfernungen von $\frac{1}{2}$ km 20 Pfennige, von 1 km 22,5 Pfennige und noch für 12 km 30 Pfennige, während für Wasser- und Lufttriebwerk dieser höchste Preis schon bei 1,5 bis 2 km eintritt. Da unsere heutigen Wasserleitungen diese Länge bedeutend überschreiten und aufserdem der Druck bei ihnen viel geringer ist, als der, welcher der Nutzeffektberechnung zu Grunde gelegt war, so dafs ein erheblich gröfserer prozentueller Energieverlust auftritt, so ist es nicht wunderbar, weshalb dieselben eine so enorm theure Triebkraft liefern. Wasser und Luft sind also von der Elektrizität weit überholt, und wenn man die Triebkraft von einer Zentraldampfmaschine aus bis zu einem Umkreise von etwa 10 km fortleiten und vermiethen wollte, so könnte dies rationell nur mit Hülfe der letzteren ausgeführt werden.

Wie die früheren Rechnungen gezeigt haben, kostet die von einer Gaskraftmaschine erzeugte Pferdestärke 25,5 Pfennige pro Stunde und Pferdestärke. Nimmt man den Durchschnitt der Zahlen, wie sie in der Tabelle für das elektrische Triebwerk gegeben sind, so erhält man einen fast ebenso hohen Werth. Anders wird das Verhältnifs, wenn man von einer so weiten Ausdehnung des Triebwerkes absieht und das ganze mit Triebkraft zu versorgende Gebiet in kleinere Felder eintheilt, von denen jedes seine eigene Dampfmaschinenstation im Zentrum hat. Würde man diese Bezirke als Quadrate mit 8 bis 10 km Seite ausführen, so könnte man immer noch die Pferdestärke für etwa 20 Pfennige pro Stunde liefern. Man hat daher ein Verhältnifs wie $20 : 25 = 4 : 5$, also ein für das elektrische Triebwerk sehr günstiges Resultat.

In der Praxis kommen vielfach Fälle vor, wo man der örtlichen Verhältnisse halber von der Aufstellung eines selbständigen Motors am Orte der Kraftausnutzung Abstand nehmen mufs und ebenso nur wenige Triebwerkssysteme anwenden kann. So sind für den Bergwerks- und Tunnelbau nur das Luft- und elektrische Triebwerk anwendbar. Betrachtet man hier die Zahlen, welche für die 10pferdigen Triebwerke gefunden sind, so ist bei Annahme von Dampfkraft, wie für Bergwerke meistens zutreffend ist, das elektrische Triebwerk wesentlich billiger. Dasselbe gilt für Annahme von Wasserkraft, wie sie beim Tunnelbau in der Regel vorhanden ist. Bei Uebertragung gröfserer Kräfte sind die Zahlen bis zu 5 km Entfernungen ziemlich übereinstimmend, und erst von hier wird der Unterschied zu Gunsten des elektrischen Triebwerkes erheblich. Aufserdem ist die Ausführung des elektrischen Triebwerkes ungleich leichter als die eines Lufttriebwerkes, denn die Verlängerung der Luftleitung beim Vorschreiten der Bergarbeiten und der bewegliche Anschlufs an die Steinbohrmaschinen bereiten gerade in den engen Bergwerksgängen grofse Schwierigkeiten. Aber andererseits ist mit dem Betriebe der Bohrmaschinen durch

Digitized by Google

Luft stets eine genügend lebhafte Ventilation verbunden, während hierzu bei Verwerthung eines elektrischen Triebwerkes eine besondere Anlage nöthig ist. Jedoch ist der Vortheil der leichteren Ausführung und der gröfseren Billigkeit so überwiegend, dafs für alle Fälle, wo die Funken der Schleifbürsten keine Explosionen herbeiführen können, das elektrische Triebwerk den hohen Vorzug verdient, zumal sich mit demselben eine explosionssichere Glühlampenbeleuchtung vereinigen läfst.

Man sieht also, dafs für all die Fälle, in denen die Anwendung eines Drahtseiltriebwerkes ausgeschlossen ist, das elektrische Triebwerk vor dem Wasser- und Lufttriebwerk bei weitem den Vorzug verdient und auch den Gaskraftmaschinen bis zu 5 km Triebwerkslänge voraus ist. Wenn hingegen auch das Drahtseiltriebwerk in Betracht zu ziehen ist, so liefert dieses bis zu Längen von 1 km eine wesentlich billigere Kraft, als die übrigen, und erst zwischen 1 und 5 km tritt das elektrische wieder an die Spitze.

Ueber die Aenderungen, welche der Leitungswiderstand eines blanken, frei ausgespannten Drahtes erfährt beim Durchgang eines starken Stromes.

Von Ludwig Weber in München.

Wenn ein starker Strom einen bestimmten, gemessenen Drahtwiderstand passirt, so ändert sich bekanntlich dieser Widerstand unter dem Einflusse des Stromes; der Strom hat einen gröfseren Widerstand zu überwinden, als der, den der Draht in kaltem Zustande darbietet.

Es ist in verschiedener Hinsicht von Wichtigkeit, die Gröfse dieser Aenderung zu kennen.

Die wissenschaftliche Kommission der elektrischen Ausstellung zu München i. J. 1882 bediente sich bei ihren Messungen eines grofsen Rheostaten aus Eisen- und Kupferdrähten. Bei der Verarbeitung der Beobachtungsresultate wurden die Aenderungen im Widerstande dieser Drähte in der Weise berücksichtigt, dafs man die Erwärmung derselben aus der in ihnen geleisteten Stromarbeit und aus ihrer äufseren Leitungsfähigkeit berechnete. Mit Hülfe des als bekannt vorausgesetzten Temperaturkoëffizienten erhielt man dann den Widerstand des warmen Drahtes.[1])

»Die gröfste Unsicherheit bei dieser Rechnung«, sagt Prof. Dorn an jener Stelle, »liegt in der äufseren Leitungsfähigkeit«. Ueber diese Konstante liegen nämlich nur überaus spärliche Angaben vor.

Auf Veranlassung des Prof. Dr. von Beetz unternahm ich es daher, diese Frage einer experimentellen Behandlung zu unterziehen.

Es sind schon von verschiedenen Seiten Untersuchungen in dieser Richtung gemacht worden.

Prof. Forbes[2]) stellte Messungen an über diejenigen Stromstärken, welche nöthig waren, um Drähte von verschiedener Dicke, aber gleicher Leitungsfähigkeit auf eine bestimmte Temperatur zu erwärmen, indem er die Stromstärke so lange erhöhte, bis ein auf den Draht gebrachter Tropfen Wachs zum Schmelzen kam.

H. Weber[3]) hat schon im Jahre 1863 über den Zusammenhang zwischen Drahterwärmung und Stromstärke gearbeitet, indem er die Erwärmung und damit den Widerstand aus der Verlängerung eines vertikal aufgehängten Drahtes zu bestimmen suchte.

Eine direkte Messung der Temperatur des Drahtes bietet mancherlei Schwierigkeiten.

Versuche, die ich mit Thermoelementen in dieser Richtung anstellte, lieferten schlechte Resultate. Einmal, weil die Löthstelle des Thermoelementes, welche man ja in den verhältnifsmäfsig dünnen Stromleiter nicht vollständig einsenken kann, niemals die wirkliche Temperatur desselben annimmt, und zweitens, weil aufserordentlich leicht Zweigströme entstehen, welche den an sich schwachen Thermostrom wesentlich beeinflussen. Andererseits handelt es sich ja zunächst darum, die Widerstandsänderung des Leiters zu ermitteln, und diese ist nicht nur eine direkte Folge der Erwärmung, sondern kann auch in der durch dieselbe hervorgerufenen Dehnung und Querschnittsänderung ihren Grund haben.

Es läfst sich nun der Widerstand, den ein Strom zu überwinden hat, während er einen Draht durchfliefst, auch dadurch finden, dafs man aufser der Stromintensität im Drahte noch die Spannungsdifferenz an seinen Enden mifst.

In einer erst kürzlich mitgetheilten Arbeit von Sir William Siemens[3]) ist diese Methode benutzt, um die Widerstandsänderungen und Ausstrahlungsverhältnisse von dünnen Platindrähten zu untersuchen. Ich konnte jedoch nicht ebenso verfahren, weil ich mit einer Dynamomaschine arbeitete, die, von einem Gasmotor getrieben, ziemliche Schwankungen in der Stromstärke ergab, so dafs eine so genaue Messung der Spannungsdifferenzen, wie sie hier nöthig gewesen wäre, sich nicht ausführen liefs.

---

[1]) Offizieller Bericht der Elektrizitäts-Ausstellung zu München. II. Theil, S. 15.

[2]) Forbes, The Electrician, 9. Bd., und Centralblatt für Elektrotechnik, 1882, S. 624.

[3]) Wiedemann, Elektrizitätslehre, II. Band, S. 441.

[3]) La lumière électrique, 1883, Bd. 9, S. 442.

Digitized by Google

Ich suchte deshalb die Aenderungen des Widerstandes dadurch zu bestimmen, dafs ich den Strom zuerst eine Zeitlang durch den zu untersuchenden Draht hindurchgehen liefs und dann in dem Momente, wo der Strom unterbrochen wurde, den Draht in eine Wheatstone'sche Brückenkombination einschaltete, um den Widerstand zu messen.

Die Stromstärke im untersuchten Drahte konnte durch eingeschaltete Widerstände variirt werden. Gemessen wurde sie an einem aperiodischen Galvanometer mit Glockenmagnet, das im Nebenschlufs eines sehr dicken Kupferdrahtes eingeschaltet und in dieser Verbindung wiederholt mit dem Kupfervoltameter geaicht war.

Die Genauigkeit dieser Intensitätsmessung litt immerhin unter den Schwankungen der Maschine, doch waren diese hier einigermafsen paralysirt durch die sehr starke Dämpfung; auch wurde immer aus mehreren Ablesungen das Mittel genommen.

Zur Widerstandsmessung wurde eine Siemens'sche Brücke benutzt, deren Widerstände vorher sorgfältig unter sich und mit einem Etalon verglichen waren. Als Galvanoskop in der Brücke wurde ein sehr empfindliches Instrument von Sauerwald verwendet. Dieses sowohl als das Galvanometer wurde mit Fernrohr und Skala beobachtet.

Das Verfahren war nun folgendes: Man liefs den Strom den zu untersuchenden Draht durchlaufen und beobachtete seine Intensität am Galvanometer. Wenn der Wärmezustand im Drahte stationär geworden war, was nach 10 bis 12 Minuten sicher eintrat, und daraus erkannt wurde, dafs sich die Stromstärke nicht mehr änderte (abgesehen von den Schwankungen der Maschine), so wurde mit der einen Hand der Strom der Maschine unterbrochen und im nächsten Momente mit der anderen Hand eine Wippe so umgelegt, dafs der Draht in die Brückenkombination eingeschaltet war. Zugleich wurde das Galvanoskop beobachtet. Durch mehrmaliges Wiederholen dieses Verfahrens und Herausziehen der entsprechenden Stöpsel kam man so weit, dafs das Galvanoskop keinen oder einen sehr kleinen Ausschlag zeigte, so dafs der Widerstand des erwärmten Drahtes innerhalb einer Grenze von 0,003 S. E. sicher ermittelt werden konnte.

Die so gemessenen Widerstandsänderungen finden sich in der Tabelle, und zwar giebt die erste Reihe die Stromstärken in Ampère, die zweite unter Δ die einer jeden Stromstärke entsprechende Zunahme des Widerstandes, ausgedrückt in Prozenten desjenigen Widerstandes, den der Draht in kaltem Zustande darbot.

Es sind überall 3 bis 4 von einander unabhängige Versuchsreihen angeführt.

Versuchsweise wurde hieraus die Erwärmung der Drähte berechnet unter der Annahme, dafs die Zunahme des Widerstandes blos herrührte von der der Temperatur proportionalen Aenderung der spezifischen Leitungsfähigkeit x:

$$v - u = \frac{w_2 - w_1}{w_1 \,.\, x}.$$

Setzt man, unter der Annahme, dafs ein stationärer Zustand im Wärmeaustausch eingetreten war, die nach dem Joule'schen Gesetz im Draht entwickelte Wärmemenge gleich der an die Umgebung abgegebenen, so erhält man die Gleichung:

$$(v - u)\, h = \frac{J^2 \,.\, s}{r^3} \cdot 0{,}069\,423\,^{1}),$$

worin s den spezifischen Leitungswiderstand, r den Halbmesser des Drahtes und 0,069 423 eine Konstante bedeuten.

Es berechnet sich hieraus die äufsere Leitungsfähigkeit h, als die bei einer Temperaturdifferenz $v - u = 1°$ C. von der Oberflächeneinheit in 1 Minute abgegebene Anzahl von Kalorien.

I. Kupferdraht von Montefiori Levi.

$r = 0{,}420$ mm, $\quad w = 5{,}8415$ S. E.

J	Δ	$v - u$	h	J	Δ	$v - u$	h	J	Δ	$v - u$	h
3,25	1,4 %	3,9 °C.		3,29	1,5 %	4,1 °C.		3,35	1,5 %	4,1 °C.	
3,77	1,8 "	5,0 "		4,78	2,7 "	7,4 "		4,88	2,8 "	7,6 "	
4,81	3,0 "	8,2 "	0,0691	6,24	4,0 "	10,8 "	0,0691	6,18	4,7 "	12,7 "	0,0704
6,25	3,9 "	10,7 "		7,31	5,7 "	14,8 "		7,32	6,5 "	13,9 "	
7,26	6,0 "	16,3 "									

Spez. Leitungswiderstand: $s = 0{,}0243$, $\quad$ Temperaturkoeffizient: $x = 0{,}0037$.

[1]) Offizieller Bericht der Elektrizitäts-Ausstellung zu München, II. Theil, S. 16.

Digitized by

II. Chemisch reiner Kupferdraht von Hesse.

$r = 0{,}517$ mm, $w = 0{,}6555$ S. E.

J	Δ	$v-u$	h	J	Δ	$v-u$	h	J	Δ	$v-u$	h
5,12	2,5 %	5,8°C.		5,07	2,6 %	6,0°C.		4,99	2,1 %	4,9°C.	
5,94	3,0 -	7,1 -	0,0505	5,91	3,3 -	7,8 -	0,0458	5,91	2,9 -	6,9 -	0,0519
7,70	4,7 -	11,0 -		7,63	5,1 -	12,0 -		7,57	4,7 -	10,9 -	
9,44	6,8 -	15,8 -		9,41	7,7 -	17,9 -		9,39	6,8 -	15,9 -	

Spez. Leitungswiderstand: $s = 0{,}01959$, Temperaturkoëffizient: $x = 0{,}0043$.

III. Verzinkter Eisendraht.

$r = 1{,}507$ mm, $w = 1{,}2397$ S. E.

J	Δ	$v-u$	h	J	Δ	$v-u$	h	J	Δ	$v-u$	h
4,41	0,4 %	1,2°C.		4,11	1,1 %	3,2°C.		4,05	0,6 %	1,7°C.	
6,13	1,2 -	3,5 -	0,0353	6,11	1,8 -	5,3 -	0,0191	6,71	1,3 -	3,8 -	0,0272
8,62	2,8 -	8,2 -		8,51	3,2 -	9,1 -		8,65	2,8 -	7,9 -	
								9,96	3,5 -	10,0 -	

Spez. Leitungswiderstand: $s = 0{,}133$; Temperaturkoëffizient: $x = 0{,}0035$.

IV. Kupferdraht von Weiller.

$r = 0{,}458$ mm, $w = 1{,}658$ S. E.

J	Δ	$v-u$	h	J	Δ	$v-u$	h
4,63	1,17 %	5,9°C.		4,61	2,0 %	6,9°C.	
5,39	2,3 -	7,9 -	0,0668	5,35	2,5 -	8,8 -	0,0578
6,87	3,5 -	11,9 -		6,83	4,2 -	14,4 -	
9,09	6,0 -	20,9 -		9,19	6,6 -	22,7 -	
4,63	1,9 -	6,7 -		4,59	2,2 -	7,7 -	
5,38	2,8 -	9,7 -	0,0551	5,37	2,8 -	9,8 -	0,0496
6,81	4,3 -	14,8 -		6,76	4,6 -	16,3 -	
9,09	7,5 -	25,9 -		9,01	8,0 -	27,5 -	

Spez. Leitungswiderstand: $s = 0{,}02386$,
Temperaturkoëffizient: $x = 0{,}0029$.

Man sieht aus den Tabellen, dafs die einzelnen Versuchsreihen keine grofse Uebereinstimmung zeigen; es hängt eben auch die Abkühlung der Drähte von der wechselnden Beschaffenheit der umgebenden Luft ab. Aus diesem Grunde sind alle Versuchsreihen angeführt, um in die Verhältnisse vollen Einblick zu gestatten. Die gegebenen Zahlen lassen sich jedoch immerhin als Annäherungen betrachten, wenn auch die Frage, ob die Widerstandsänderungen der Drähte sich direkt aus dem Temperaturkoëffizienten und der äufseren Leitungsfähigkeit berechnen läfst, auf Grund dieser Versuche nicht endgültig entschieden werden kann. Und es mag doch für viele Fälle der Praxis von Interesse sein, aus den obigen Tabellen zu entnehmen, innerhalb welcher Grenzen sich die hier auftretenden Aenderungen im Widerstande bewegen.

INTERNATIONALE ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG IN WIEN 1883.

Die Telegraphenapparate.

(Schlufs von S. 427.)

Von Typendrucktelegraphen zogen zwei neue die Aufmerksamkeit auf sich; beide befanden sich in der italienischen Abtheilung, der eine von Faccioli war von der italienischen Telegraphenverwaltung ausgestellt, der andere von seinem Erfinder Dr. Alessandro Lucchesini. Ueber den ersteren habe ich leider während meines Aufenthaltes in Wien genauere Auskunft nicht erlangen können; angeblich arbeitet der äufserlich dem Hughes ähnelnde Telegraph ebenfalls mit Synchronismus, doch soll das Drucken nicht im Fluge erfolgen, sondern das Typenrad beim Drucken eines Zeichens zum Stillstehen gebracht werden.

Der Florentiner A. Lucchesini strebt in seinem auch für Deutschland patentirten (vgl. S. 359) Typendrucktelegraphen an, von dem Laufwerk alle jene Einflüsse fernzuhalten oder doch thunlichst abzuschwächen, welche durch plötzliche und der Zeit nach sich unregelmäfsig wiederholende Beanspruchungen der Triebkraft den Tautochronismus und dadurch den zwischen den beiden zusammenarbeitenden Telegraphen nöthigen Synchronismus gefährden. Solche Einflüsse machen sich in den Typendruckern naturgemäfs beim Drucken der einzelnen Zeichen geltend, weil überhaupt das Drucken nur von Zeit zu Zeit zu vollziehen ist, dabei in der

Regel eine gröfsere Kraftäufserung erfordert und zudem nicht einmal bei allen Umläufen des Typenrades gleich viel Zeichen zu drucken sind. In dem Hughes'schen Typendrucker findet sich aufserdem im Geber ein dem ganz nahe verwandter Vorgang, das Auflaufen des Schlittens auf die (Kontakt-) Stifte, und überdies kann das Eintreten des Korrektionsdaumens zwischen die Zähne des Korrektionsrades unter Umständen zu einem Stofs Anlafs geben. Die Art und Weise, wie Lucchesini diesen Störungen zu begegnen sucht, erscheint mir Erfolg versprechend; zugleich weicht sein Telegraph im Figurenwechsel vom Hughes ab, läfst sich bei Bedarf sogar als Klopfer für Morseschrift verwenden und ist mit einer Vorrichtung zum selbstthätigen Absenden der Telegramme mittels eines gelochten Streifens versehen (S. 471). Deshalb und weil sich ferner in der Patentbeschreibung mancherlei Sprachwidrigkeiten und sachliche Unrichtigkeiten finden, an dem Telegraphen auch seit der Anmeldung zur Patentirung noch einige Abänderungen vorgenommen worden sind, erachtete ich eine eingehendere Besprechung dieses Telegraphen an einer anderen Stelle der Zeitschrift (S. 465) für geboten.

Von in Betrieb befindlichen selbstthätigen Stromsendern ist nur der Wheatstone'sche Automat für Wechselströme zu nennen, welcher von der englischen und französischen Verwaltung, ebenso von der Grofsen Nordischen Telegraphen-Gesellschaft ausgestellt war, und zwar in der im Telegraphic Journal, Bd. 8, S. 430, und Bd. 9, S. 12, 47 ff. beschriebenen neueren Form. Derselbe benutzt bekanntlich den mit zwei Reihen Schriftlöchern zu beiden Seiten einer Führungslöcherreihe versehenen gelochten Streifen auch nur zur mittelbaren Stromschliefsung; die Schriftlöcher wechseln in den beiden Reihen paarweise regelmäfsig ab, und jedes Paar veranlafst die Absendung eines Wechselstrompaares.

In Verbindung mit diesem selbstthätigen Sender wird in England und Frankreich der Wheatstone'sche Schnellschreiber benutzt. Da derselbe jedoch gelegentlich auch für Handbetrieb verwendet werden soll, so mufste derselbe mit einer Vorrichtung versehen werden, mittels welcher die Laufgeschwindigkeit des Triebwerkes und somit die des Papierstreifens innerhalb sehr weiter Grenzen verändert werden kann. Diese Vorrichtung zeigte in den ausgestellten Telegraphen eine bemerkenswerthe Vereinfachung gegenüber der im Telegraphic Journal, Bd. 9, S. 13 und 14 beschriebenen und abgebildeten Anordnung. Jetzt werden zur Uebertragung der Bewegung von einer Axe des Laufwerkes auf die zu ihr parallele Axe des Windfanges nicht mehr zwei auf diese Axen aufgesteckte Reibungsscheiben benutzt, zwischen denen eine beide berührende kleinere Scheibe eingelegt ist, welche in einem Schlitten gelagert und mit diesem zugleich mittels des Regulirhebels sich über den beiden gröfseren Scheiben radial so verschieben läfst, dafs sie sich der Axe der einen nähert, während sie sich von der Axe der anderen entfernt; es wird vielmehr die Bewegung durch Räderübertragung bis auf die verschiebbare Axe der kleinen Scheibe übertragen, auf welche dazu ein Getriebe von einer der Gröfse der Verschiebung entsprechenden Länge aufgesteckt ist.

Der Schnelltranslator (fast repeater), welcher sich dem Schnellschreiber und selbstthätigen Sender zugesellt (vgl. S. 228), fand sich in der Ausstellung in der im Telegraphic Journal, Bd. 9, S. 47 beschriebenen, sich an das englische Relais (vgl. ebenda Bd. 8, S. 100) anschliefsenden Form.

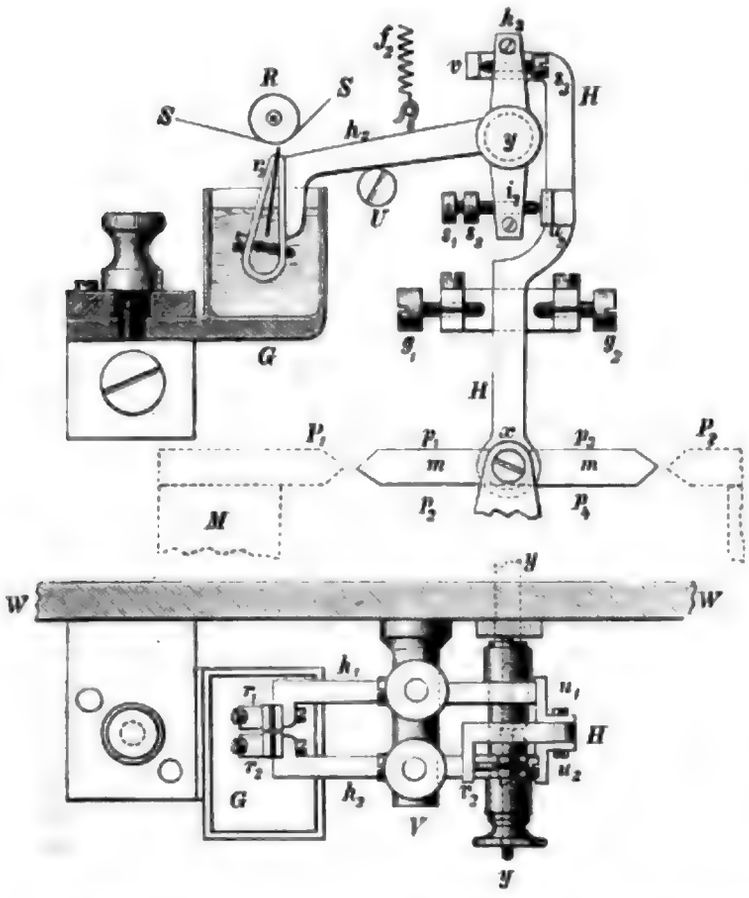
Unter den ausgestellten Schreibtelegraphen wäre neben dem magnetischen, dem elektrodynamischen und dem chemischen Doppelschreiber von Siemens & Halske der Farbschreiber von Ed. Estienne in Paris (D. R. P. No. 24170) zu erwähnen. Estienne geht darauf aus, das Unbequeme der liegenden Striche der Morseschrift zu beseitigen, indem er die Striche aufrecht stellt. Seine Schrift unterscheidet sich aber von älteren derartigen[1]) dadurch, dafs er die Punkte halb so lang als die Striche macht und von unten her bis zur Mitte der Striche hinauf reichen läfst, wie das Wort

anschaulich macht. Die ebenfalls im Grundgedanken nicht neue Art, wie Estienne mit seinem Doppelschreiber die Striche schreibt oder druckt, verleiht seiner Schrift den Charakter der Steinheil-Schrift, und in der That wäre sogar Steinheils Schreibtelegraph durch eine ganz geringfügige Zuthat zu befähigen, solche Schrift zu schreiben. Estiennes Telegraph, mit welchem zur Zeit von der deutschen und von der österreichischen Verwaltung Versuche angestellt werden, ist in etwas verschiedener Weise von Postel-Vinay und ein wenig später von Bréguet ausgeführt worden; in der Ausstellung habe ich blos die letztere Ausführung gesehen,

[1]) Vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 1, S. 41, 427, 428. — Aufserdem wurde im Jahre 1871 von C. Lewert nach den Angaben des Geh. Ober-Regierungsrath C. Elsasser ein polarisirter Doppelschreiber gebaut, welcher sich z. Z. in der Apparatsammlung der Telegraphenschule des Reichs-Postamtes befindet. Derselbe gleicht in seiner elektrischen Einrichtung den Siemens'schen Farbschreibern, nur liegen die polarisirenden Magnete und die Elektromagnetspulen in dieser Weise ⊓⊔ neben einander. Der eine Schreibhebel greift mit einem seitlichen Ansatz unter den vorderen Theil des anderen und nimmt nur diesen Theil mit, wenn er durch die Wirkung des Telegraphirstromes gegen sein Schreibrädchen emporbewegt wird; der vordere Theil dieses Schreibhebels vermag nämlich dem ersten bei seiner Bewegung zu folgen, weil er mit dem hinteren, die Fortsetzung des polarisirten Ankers bildenden Theile drehbar verbunden ist. Die Schriftbildung ist also wesentlich die nämliche wie bei Estiennes Telegraph, doch bestehen die Striche der Schrift, weil zwei gewöhnliche Schreibrädchen in einiger Entfernung von einander vorhanden sind, aus zwei kürzeren, durch einen etwas breiteren Zwischenraum getrennten Strichelchen, ähneln also mehr einem Doppelpunkte.

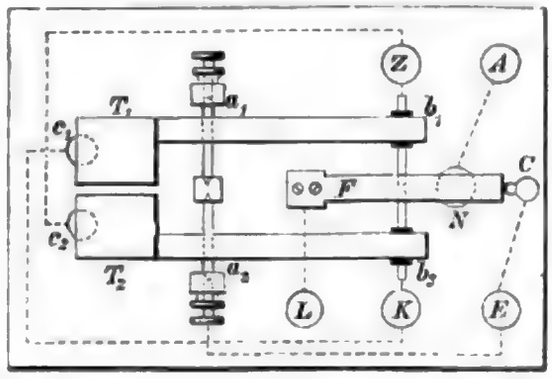
welche sich in der elektrischen Anordnung an Bréguets Zeigertelegraph für Wechselströme (Handbuch, Bd. 1, S. 225) anschliefst und in den schreibenden Theilen gröfsere Zartheit und Leichtigkeit zeigt. In Fig. 10 ist die von Postel-Vinay gewählte Anordnung in Aufriss und Grundriss dargestellt. Auf die Pole eines Hufeisen-Stahlmagnetes M sind die Polschuhe P_1, P_2 aufgesteckt und magnetisiren das zwischen ihnen liegende, um die Axe x drehbare Magnetstäbchen $m\,m$, über und unter welchem vier Elektromagnetspulen angeordnet sind; diese Spulen, deren Pole durch p_1, p_2, p_3 und p_4 angedeutet sind, lassen sich nach Wunsch parallel und

Fig. 10.



hinter einander schalten. Auf der Axe x sitzt ferner der nach oben gerichtete Arm H, dessen Spiel durch zwei Stellschrauben g_1 und g_2 begrenzt ist. Etwas über diesen Schrauben sind an H, nach vorwärts und nach rückwärts, zwei Messingplatten u_1 und u_2 angeschraubt, während der Hebel H oben zweimal im Winkel umgebogen ist und in eine Platte v endet. Auf die durch das Apparatgestell hindurchreichende Axe y sind die beiden Schreibhebel h_1 und h_2 lose aufgesteckt. Der vordere derselben, h_2, ist mit einem Fortsatz i_2 nach unten und mit einem Fortsatze k_2 nach oben versehen, der hintere, h_1, dagegen hat blos einen Fortsatz nach unten. In diese drei Fortsätze sind die drei Stellschrauben s_1, s_2, s_3 eingeschraubt, mit denen dieselben die Platten u_1, u_2 und v berühren. Am linken Ende jedes Schreibhebels ist eine Art Zange r_1 und r_2 befestigt, in welche ein oben glatt abgeschnittener Streifen Schafleder (»Wildleder des Handels«) eingespannt ist. Für gewöhnlich liegen die überdies durch von dem Stabe V herabreichende Federn (wie f_2 in Fig. 10) ausgeglichenen Schreibhebel auf einem in die Apparatwand W eingesetzten Stege U. Wird durch einen die vier Elektromagnetspulen durchlaufenden (kurzen) Telegraphirstrom der Hebel H von dem Anker m nach rechts bewegt, so nimmt v durch s_3 den Schreibhebel h_2 mit nach rechts und hebt dabei die mit ihrem unteren Ende in das Farbegefäfs G eintauchende Zange r_2 so hoch, dafs der Lederstreifen den unter der Rolle R hinweggehenden Papierstreifen S mit einem Punkte beschreibt. Bewegt ein Linienstrom von der entgegengesetzten Richtung den Hebel H nach links, so schieben u_1 und u_2 mittels der Schrauben s_1 und s_2 die beiden unteren

Fig. 11.



Fortsätze i_1 und i_2 der beiden Schreibhebel h_1 und h_2 zugleich nach links und deren Lederstreifen schreiben vereint einen Strich auf S. Die Laufgeschwindigkeit des Triebwerkes läfst sich leicht verändern, so dafs in der Minute 0,5 bis 1,5 m Streifen ausgegeben wird.

Der Geber des Estienne'schen Telegraphen ist in Fig. 11 abgebildet. Er besteht aus zwei neben einander liegenden Tasten T_1 und T_2, die auf den Axen a_1 und a_2 gelagert sind, und sendet von derselben Batterie in bekannter Weise nach Bedarf beim Niederdrücken der einen Taste positive, beim Niederdrücken der anderen Taste negative Ströme; seine Einrichtung ist aber dadurch ein wenig verwickelter geworden, dafs bei jeder Tastenbewegung eine Entladung der Telegraphenleitung zur Erde bewirkt werden soll, und zwar mittels einer von beiden Tasten bewegten Stahlfeder F, die an der Schneide eines stellbaren Erdkontaktes C vorüberstreicht. In die vorderen Enden der beiden Tasten sind gegen dieselben isolirte Metallstifte b_1 und b_2 eingesteckt, welche mit dem Zinkpole Z und dem Kupferpole K der Batterie verbunden sind, wie auch die Ambosse c_2 und c_1 unter den

Digitized by Google

linken Enden der beiden Tasten. Für gewöhnlich — beim Nehmen — ruht die Feder F auf einem Kontaktständer und setzt die Leitungsklemme L mit der Apparatklemme A in leitende Verbindung; dabei wird F weder von b_1, noch von b_2 berührt. Wird beim Geben etwa die Taste T_1 niedergedrückt, so setzt sie den Kupferpol über c_1 und a_1 mit der Erde, den Zinkpol über b_1 und F mit der Telegraphenleitung in Verbindung; beim Niederdrücken von T_2 tritt ein Strom von der entgegengesetzten Richtung in die Leitung.

Von Zickzackschreibern waren ausgestellt der bekannte kleine und grofse Rufs- oder Weifsschreiber von Siemens & Halske für Kabel von mittlerer bezw. grofser Länge (vgl. Handbuch, Bd. 2, S. 397), der Heberschreibapparat (siphon recorder) von Thomson und der Undulator von Lauritzen. Der von der Eastern Telegraph Company ausgestellte, von James White in Glasgow gebaute Thomson'sche Heberschreibapparat zeigt keine wesentlichen Abänderungen gegenüber der oft beschriebenen älteren Einrichtung; doch war das magnetische Feld, worin die den Schreibheber bewegende Spule schwebt,

Fig. 12.

nicht durch einen Elektromagnet gebildet, sondern durch einen sehr grofsen Hufeisenmagnet, welcher, mit dem Bug befestigt, mit den Schenkeln aufrecht stand und seine Pole nach oben kehrte. Der um das Jahr 1878 erfundene, auf den Linien der Great Northern Telegraph Company in Kopenhagen theils mit Handtaster, theils mit Wheatstone's selbstthätigem Sender benutzte und von dieser Gesellschaft auch ausgestellte Undulator von S. Lauritzen arbeitet mit Wechselströmen und läfst daher je nach der Dauer der Wechselströme oder bei dem auf den Kabeln der Gesellschaft üblichen Arbeiten mit Wechselströmen von kurzer Dauer je nach den zwischen den beiden Strömen des Wechselstrompaares bezw. zwischen zwei Strompaaren liegenden Zeitpause das Schreibröhrchen auf dem Papierstreifen Wellenzüge von gröfserer oder kürzerer Länge schreiben, welche die Striche und Punkte der Morseschrift ersetzen. Die Schriftprobe in Fig. 12 zeigt das durch ein Nordseekabel der Gesellschaft telegraphirte Wort »leave«. Dem in eine feine Spitze auslaufenden silbernen Schreibröhrchen wird die Farbe — eine Abkochung von Anilin, welcher nach der Abkühlung Spiritus zugesetzt wird — aus einem gröfseren Farbgefäfse zugeführt. In seiner elektrischen Anordnung steht der Undulator den Induktionszeiger- und Typendrucktelegraphen Wheatstone's sehr nahe. Eine eingehendere Beschreibung desselben bleibe für ein späteres Heft der Zeitschrift aufgespart.

In der Ausstellung der englischen Post- und Telegraphenverwaltung fanden sich auch eine Anzahl von Klopfern, von denen hier nur Neales »acoustic dial« einige Worte unter Bezugnahme auf Fig. 13 und 14 gewidmet seien. Bei demselben sind an Stelle der Elfenbeinstifte, welche in den gewöhnlichen Nadeltelegraphen die Bewegungen der Nadel bezw. des Zeigers begrenzen, zwei metallene Aufhaltstifte u_1 und u_2 gesetzt, welche von den beiden metallenen Schallröhren r_1 und r_2 aus sich nach dem zwischen ihnen liegenden Zeiger $y\,z$ hin erstrecken. Die Röhren r_1 und r_2 sind jede mit zwei Schrauben auf der Vorderseite der Scheibe Z befestigt und haben verschiedene Wandstärke und deshalb verschiedene Tonhöhe.

Fig. 13.

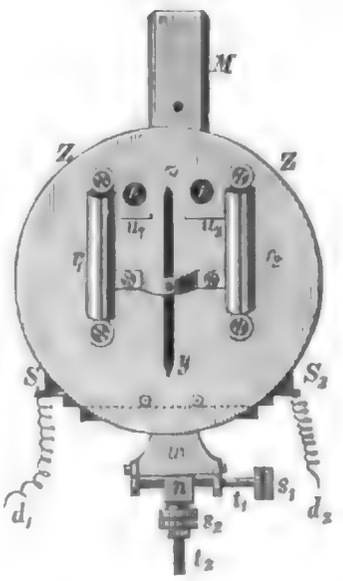
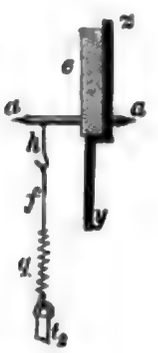


Fig. 14.

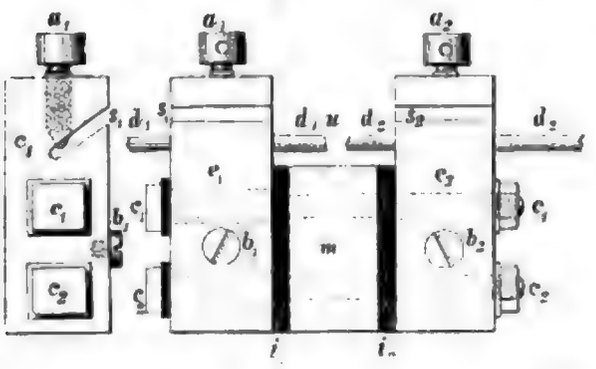


Hinter der Scheibe Z liegen die beiden Spulen S_1 und S_2 eines Hufeisen-Elektromagnetes, der mit seinen Polschuhen p_1 und p_2 durch die Scheibe Z hindurch tritt und das obere Zeigerende z umfafst. An der oberen Hälfte des Zeigers $y\,z$ ist rückwärts ein Stück weiches Eisen e befestigt. Das untere Ende des Stahlmagnetes M ist rechtwinkelig umgebogen und gabelförmig gestaltet; es tritt mit seinen beiden Zinken ein wenig über die Scheibe Z vor und umschliefst mit denselben das untere Ende des von M polarisirten Eisenstückes e, durch welches die Axe a des Zeigers geht. Je nach der Stromrichtung in S_1 und S_2 lassen daher p_1 und p_2 den Zeiger $y\,z$ gegen u_1 oder u_2 schlagen. An der Axe a ist ein Häkchen h angebracht, an welchem unter Vermittelung eines Seidenfadens f eine Spiralfeder q zieht, deren unteres Ende an der Spindel t_2 befestigt ist, so dafs mittels der Schraube s_2 die Spannung der Feder q regulirt werden kann; t_2 geht durch das Messingstück n unter dem die Scheibe Z tragenden Winkel w

hindurch, u aber läfst sich mittels der Schraube s_1 nach Bedarf links und rechts verstellen und so jedes Bestreben des Zeigers, aus der vertikalen Stellung nach links oder rechts überzuhängen, korrigiren. Die beiden Spulen S_1 und S_2 haben zusammen 200 Ohm Widerstand. Bei richtiger Spannung der Feder q ist dieser Telegraph so empfindlich wie ein gewöhnlicher Nadeltelegraph.

Einander verwandte Klemmvorrichtungen zur Einschaltung der auf den Hofzügen mitgenommenen transportablen Telegraphenapparate in Telegraphenleitungen nach deren Zerschneiden hatten zwei österreichische Bahnen ausgestellt: die Nordwestbahn und die Südbahn. Die von dem Telegraphenkontrolor Krafsny herrührende Einschaltvorrichtung der Südbahn ist in Fig. 15 abgebildet. Sie besteht aus zwei stählernen Backen c_1 und c_2 und einem stählernen Mittelstücke m, welche durch zwei Schrauben c_1 und c_2 mit einander fest verbunden, jedoch durch zwischengelegte Scheiben c_1 und c_2 und und in Hülsen sich fortsetzende Unterlag-

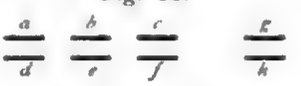
Fig. 15.



scheiben unter den Schraubenköpfen gegen einander isolirt sind. Jeder Backen enthält oben einen schräg nach unten laufenden Einschnitt s_1 bezw. s_2: beide Backen werden mit diesen Einschnitten in der Nähe einer Telegraphenstange auf den Leitungsdraht geschoben, der Draht d_1 d_2 mittels je einer Schraube a_1 bezw. a_2 in den Einschnitten fest geklemmt und dann zwischen den beiden Backen bei u zertrennt; der Draht bleibt dann sammt der Vorrichtung ruhig auf den Stangen hängen, der transportable Telegraph aber wird mittels zweier an den Backen mittels der Schrauben b_1 und b_2 befestigter Drähte eingeschaltet.

Von den telegraphischen Nebenapparaten, welche sich in der Rotunde befanden, möchte ich hier schliefslich nur noch einer von dem Inspektor M. Kohn der österreichischen Südbahn ausgestellten Wippe gedenken, welche zum Gebrauch in Telegraphenämtern mit minder geübten und zuverlässigen Beamten in solchen Fällen bestimmt ist, wo abwechselnd zwei verschiedene Schaltungen nöthig sind, von denen jedoch für die eine nur zwei, für die andere dagegen drei Kontakte erforderlich sind, bei Benutzung eines Stöpselumschalters daher durch Einstecken der Stöpsel in falsche Löcher leicht Störungen herbeigeführt werden könnten. Diese Wippe enthält auf dem Grundbretchen acht messingene Kontaktplatten in zwei Gruppen; die eine Gruppe bilden sechs derselben, die zu je drei in zwei Reihen neben einander liegen,

Fig. 16.



die andere Gruppe nur zwei, von denen je eine in der Verlängerung einer der genannten Reihen liegen. An den beiden mittleren Platten b und e, Fig. 16, der ersten Gruppe sind zwei geschweifte Messingspangen drehbar befestigt, welche sich nach links und nach rechts so weit niederlegen lassen, dafs sie mit ihren geschweiften Theilen die an ihrer Aufsenseite ebenfalls geschweiften Platten a und d bezw. c und f berühren und so b mit a oder c und e mit d oder f in leitende Verbindung setzen. An ihren freien Enden sind die beiden Spangen durch ein zugleich als Griff dienendes Elfenbeinstück mit einander verbunden, in welches ein Messingstöpsel eingesetzt ist, welcher sich zwischen die Platten g und h hineindrängt, wenn die Spangen nach rechts umgelegt werden, um b mit c und e mit f zu verbinden.

E. Zetzsche.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Gaufs und Webers Telegraph.] Im Anschlufs an die auf S. 490 ff. enthaltenen Mittheilungen über die Göttinger Telegraphenanlage sei noch bemerkt, dafs nach Prof. Webers Angaben der (25pfündige) Magnetstab beim Telegraphiren in beständigen Schwingungen erhalten wurde, dafs aber diese Schwingungen durch einen Dämpfer so verkleinert wurden, dafs der ganze Schwingungsbogen selten über 20 Skalentheile betrug, so dafs diese Schwingung bei 42 Sekunden Schwingungsdauer der Nadel kaum bemerkt wurde und gegen die Induktionsstöfse, welche zu telegraphischen Zeichen dienten, wovon jeder eine plötzliche Verrückung um 3 bis 4 Skalentheile in Zeit von kaum ½ Sekunde hervorbrachte, ganz zurücktrat.

[Die Elektrotechnik am Polytechnikum in Zürich.] Nach dem Schulprogramm für 1883 84 werden im laufenden Semester am Eidgenössischen Polytechnikum folgende Vorlesungen aus dem Gebiete der Elektrotechnik gehalten:

1. Die Prinzipien der Elektrotechnik (3 St.),
2. Die elektrische Beleuchtung (2 St.),
3. Die moderne Telegraphie (2 St.),
4. Die elektrische Kraftübertragung (1 St.),
5. Theorie und Anwendung des Telephons (2 St.).

Zur Vervollständigung und Erweiterung des elektrischen Laboratoriums wurden im letzten Jahre 24 000 Francs aufgewendet.

[Telegraphiren mit Dynamomaschinen.] Im Kaiserlichen Haupt-Telegraphenamte zu Berlin sind vom 4. d. M. ab Versuche über die Verwendung des Stromes einer Dynamomaschine zum Telegraphiren begonnen worden. Die verwendete Maschine ist eine Siemens-Halske'sche Dynamomaschine mit besonderer Erregungsmaschine. Der Strom derselben

wurde in den Tagen vom 4. bis 7. Dezember 14 bis 18 Telegraphenleitungen, und zwar gleichzeitig solchen für Hughes-Betrieb und solchen für Morse-Betrieb zugeführt, und obwohl in diesen Leitungen bisher mit 120 bis 180 bezw. 100 bis 180 und 80 bis 180 Meidinger-Elementen gearbeitet wurde, waren die Versuchsergebnisse ganz zufriedenstellend. (Vgl. auch 1880, S. 106.)

[Lattigs Schaltung von Telephonen.] Nach Telegraphic Journal, Bd. 13, S. 303, hat J. W. Lattig bei Batterietelephonen mit Induktor in der New York Electrical World vorgeschlagen, die Empfänger in einer lokalen Nebenschliefsung anzubringen, während die Geber und die Linie vom Batteriestrome durchflossen werden. Er verbindet den einen Pol der Batterie der einen Station mit der Erde, der andere geht zur primären Rolle des Induktors, dann weiter durch den Geber nach der Linie, von dieser umgekehrt wieder durch Geber, primäre Rolle des Induktors nach dem entgegengesetzten Pol der Batterie der zweiten Station; der andere Pol ist wieder zur Erde abgeleitet. Mit zwei Hopkins-Telephonen will er auf einer ungefähr 0,8 km langen Linie vorzügliche Erfolge erreicht haben; er hebt besonders hervor, dafs diese Schaltung die unangenehmen Störungen durch äufsere Induktion vermeide.

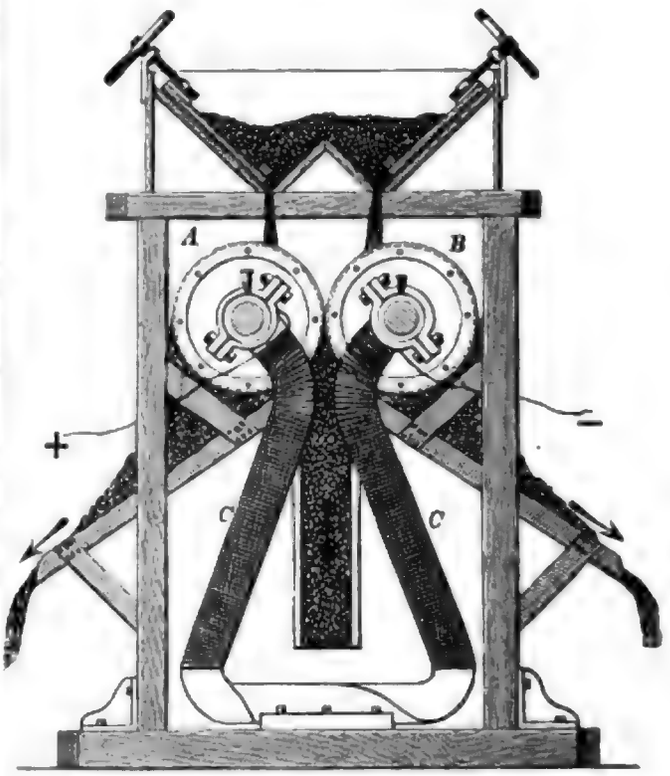
[Das elektrische Boot der Electrical Power Storage Co.] Aus der ausführlichen Beschreibung dieses Bootes in der Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereins in Wien entnehmen wir Folgendes:

Dasselbe ist aus galvanisirtem Stahle, 12,46 m lang und 1,88 m breit, von Harrow & Co. in London speziell für diesen Zweck gebaut. Das Boot wird durch einen Siemens'schen Motor D_2 getrieben, welcher sich im Hintertheil unter dem Boden befindet. Der Widerstand des Ankers beträgt 0,3, derjenige der Elektromagnete 0,4 Ohm. Direkt mit der Welle der Trommel ist eine zweiflügelige Schraube von kleinem (18 Zoll engl.) Durchmesser verkuppelt. Der geringe Durchmesser wurde mit Rücksicht auf die grofse Zahl der Umdrehungen (700 in der Minute) des Motors gewählt. Am Kommutator befinden sich zwei Paar Bürsten, welche je durch einen Hebel in Kontakt gebracht werden können. Dadurch wird eine Umdrehung des Motors nach rechts bezw. links und das Vorwärts- bezw. Rückwärtsgehen des Bootes erzielt. Der Strom wird 78 Faure-Sellon-Volckmar'schen Akkumulatoren entnommen, die unter den Sitzen angeordnet sind und aus je 18 Paar Platten bestehen. Gewicht eines Akkumulators 25 kg, Aufspeicherungskraft 300 Stunden-Ampère, was bei 2,15 Volt einer Leistung von 65,7 Kilogrammmeter für eine Stunde entspricht. Die Akkumulatoren sind hintereinandergeschaltet. Der Motor erhält 45 bis 48 Ampère, also 10,7 Pferdekräfte, wovon etwa 7 an den Schraubenschaft abgegeben werden. Beim Motor befindet sich ein Umschalter, um den Stromkreis zu unterbrechen oder eine verschiedene Anzahl Akkumulatoren einzuschalten. Ein Mann steuert und bedient das Boot, in welchem 40 Personen Platz finden, während ein Dampfboot gleicher Gröfse nur 12 bis 15 aufzunehmen vermag. — Das Boot legte die Strecke Wien—Prefsburg, also flufsabwärts, in 4 Stunden zurück.

[Buchanans magnetischer Separator.] Um die Aufbereitung von Eisenerzen oder die Trennung eisenhaltiger Erze von anderen Erzen billiger und sicherer zu bewirken, als dies bei Handarbeit möglich ist, hat man mehrfach den Magnetismus angewendet und besondere Maschinen hierfür konstruirt. So hat z. B. Dr. Siemens im Jahre 1881[1]) eine derartige Maschine für eine belgische Gesellschaft ausgeführt, die spanischen Galmei verarbeitet, der von Spatheisenstein umschlossen vorkommt; die Trennung beider Erzsorten liefs sich durch keine andere Aufbereitung erreichen.

[1]) Vgl. Sitzungsberichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses in Preufsen, 1880, S. 193, und hieraus Elektrotechnische Zeitschrift 1880, S. 322.

Der von Buchanan in New-York konstruirte, in beistehender Skizze dargestellte Apparat ist, wie Electrician, Bd. 10, S. 496, mittheilt, seit zwei Jahren in Black Island im Gebrauch, um Eisenerze von dem beigefügten tauben Gestein zu trennen. Er besteht aus zwei gufseisernen Walzen *A* und *B* mit ovalem Kern und starken schmiedeisernen Wellen, die auf zwei Ständern *C* so gelagert sind, dafs ein Zwischenraum von etwa 52 mm zwischen beiden Walzen bleibt. Die Enden der Walzen haben vorstehende Messingringe, die sich fast berühren, um das seitliche Entweichen der Erze aus dem Zwischenraume zu verhindern. Ueber den Walzen befindet sich ein Doppeltrichter mit zwei Schiebern und zwei Ausläufen, unter ihnen eine mittlere vertikale Lutte und zwei seitlich abführende Rinnen. Die Ständer *C* sind am unteren Theile isolirt, oben dagegen mit starken isolirten Kupferdrähten umwickelt, deren Enden mit den Polen einer Dynamomaschine in Verbindung stehen. Jeder Ständer ist so umwickelt, dafs seine beiden Enden von entgegengesetzter Polarität sind, wodurch die eine Walze zum Südpol, die andere zum Nordpol wird; es entsteht



zwischen beiden ein kräftiges magnetisches Feld, welches 250 bis 300 kg tragen kann, während die entgegengesetzten Seiten der Walzen nicht magnetisch sind. Die Walzen rotiren nach entgegengesetzter Richtung mit etwa 45 m Umfangsgeschwindigkeit in der Minute. Indem nun die unreinen Erze auf den oberen Theil der Walzen fallen, ziehen diese die eisenhaltigen Theile desselben an, die sie bis zu einem Punkte mitnehmen, wo der Magnetismus der Walzen nicht mehr genügt, sie festzuhalten, bezw. ganz aufhört; die eisenhaltigen Erztheile fallen in die seitlichen Rinnen, während die nicht eisenhaltigen in die mittlere vertikale Lutte fallen.

Auch bei dieser Maschine richtet sich die Stromstärke nach dem Eisengehalt der zu verarbeitenden Erze und wird am besten durch Versuche bestimmt. Sie wird zur Reinigung Magneteisenstein führender Sande und anderer Erze, sowie auch zur Aufbereitung von Spatheisenstein, Eisenkies u. s. w. von nicht eisenhaltigen Erzen benutzt.

Buchanans Maschine wird von der Union Foundry Company in Rockaway, N.-J., in drei Nummern gebaut; die gröfste derselben hat Walzen von 610 mm Durchmesser, 915 mm Länge und soll täglich 100 t Erz verarbeiten können.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1883. 20. Bd.

3. Heft. R. CLAUSIUS, Zur Theorie der dynamo-elektrischen Maschinen. — E. RIECKE, Messung der von einer Zamboni'schen Säule gelieferten Elektrizitätsmenge. — V. STROUHAL und C. BARUS, Ueber den galvanischen Temperaturkoëffizienten des Stahles, des Stab- und Gufseisens. — E. WIEDEMANN, Ueber die Beziehung zwischen dem Reibungs- und Leitungswiderstande der Lösungen von Salzen in verschiedenen Lösungsmitteln.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1883. 7. Bd.

10. Stück. R. KLEEMANN, Stromwähler. — F. BRAUN, Ueber eine einfache und bequeme Methode zur Kalibrirung von Drähten auf galvanischen Widerstand. — A. RIGHI, Ueber das Hall'sche Phänomen. — F. BRAUN, Beschreibung eines bequemen Spiegelgalvanometers. — E. VILLARI, Ueber die elektrischen Figuren der Kondensatoren und weitere Versuche über diese elektrischen Figuren. — Derselbe, Ueber die gesammte Wärmeentwickelung in einem oder mehreren Entladungsfunken eines Kondensators. — Derselbe, Mikroskopische Untersuchungen über die Bahnen der elektrischen Funken auf Glas und die Durchmesser derselben. — Derselbe, Ueber eine besondere mechanische Wirkung der elektrischen Entladung.

***Journal für Gasbeleuchtung u. s. w.** 26. Jahrg.

No. 21. Die elektrische Beleuchtung auf der Ausstellung in Wien.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 46. Die elektrische Ausstellung in Wien (III).

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1883. 17. Jahrg.

No. 90. Die elektrische Ausstellung in Wien 1883.

No. 93. Neuer Sicherheits- und Kontrol-Apparat für den Eisenbahnbetrieb, von Petri.

Repertorium der Physik von Exner. München 1883. 19. Bd.

10. Heft. VAN SCHAIK, Ueber die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene. — FLEISCHL, Ueber die Konstruktion und die Eigenschaften des Kapillarelektrometers.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1883. 24. Jahrg.

No. 47. Ueber Grubentelephone. — Ueber galvanische Nickelplattirung.

Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden 1883. 22. Jahrg.

4. Heft. SCHUCHT, Zur Elektrolyse. — W. N. HARTLEY, Ueber das Photographiren der Funkenspektren. — W. GIBBS, Zur elektrolytischen Abscheidung des Quecksilbers, Zinnes und Kobalts.

***Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1883. 3. Jahrg.

No. 11. E. GELCICH, Ueber Kompafskompensationen und Kursverwandlungsapparate. — Munro's Telephonversuch.

***Journal für Uhrmacherkunst.** 8. Jahrg.

No. 44. Normalzeiten für die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1883. 8. Jahrg.

No. 45. Zum Schlusse der elektrischen Ausstellung in Wien 1883.

No. 46. J. POPPER, Ueber die physikalischen Grundlagen der elektr. Kraftübertragung und ihrer Berechnung.

***Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.** Wien 1883. 6. Jahrg.

No. 42. Dr. W. Siemens' Vortrag über elektrische Eisenbahnen.

No. 43. Zum Schlusse der elektrischen Ausstellung. — A. v. WALTENHOFEN, Elektrische Mafse und elektrische Stromarbeit. — Die elektrische Ausstellung in Wien 1883 (XIII).

Der Elektrotechniker, Wien 1883. 2. Bd.

No. 12. Motoren für Dynamomaschinen. — Die Lampe Soleil. — Das Telegraphen- und Telephonwesen Belgiens auf der elektrischen Ausstellung. — E. EDELMANN, Das Signalwesen der österreichisch-ungarischen Eisenbahnen auf der elektrischen Ausstellung in Wien. — Dr. WILHEIM, Die Elektrotherapie auf der Elektricitäts-Ausstellung in Wien. — Die Telephonie in Deutschland; Bericht über die elektrische Ausstellung in Wien. — Dr. W. SIEMENS, Ueber elektrische Eisenbahnen. — Die elektr. Ausstellung in Wien 1883 (XII).

No. 13. A. GRAVIER, System der Vertheilung der Elektrizität. — Die Telephonie in Deutschland; Bericht u. s. w. — Motoren für Dynamomaschinen. — E. EDELMANN, Das Signalwesen u. s. w. — Eine neue Dynamomaschine. — Dr. WILHEIM, Die Elektrotherapie u. s. w. — Die elektrische Eisenbahn auf der Ausstellung in Chicago. — Die elektrische Ausstellung in Wien 1883. — Fortschritte der elektrischen Beleuchtung, desgl. der Telephonie. — Elektrische Bäder.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1883. 13. Jahrg.

No. 45. Neues Verfahren zur Herstellung von Kabeln und Leitungsdrähten zu elektrischen und Drähten zu anderen Zwecken; Bauer, L. Brouard und J. Angel, Paris. — Elektrische Ausstellung in Wien 1883.

No. 46. Lokomotivlampe von Sedlaczek und Wikulill. — Internationale Konferenz zum Schutze der unterseeischen Telegraphenkabel.

No. 47. Auch eine Enunciation über die Telegraphentechnik.

***The Electrician.** London 1883. 11. Bd.

No. 26. Novel application of electricity to mining. — Utilisation of natural forces. — F. C. WEBB, Some notes on the history of cable reparing. — Correspondence: Endless chain dynamo. — The use of accumulators for industrial purposes. — The electrical exhibition at Vienna. — OSB. REYNOLDS, The transmission of energy.

Bd. 12, No. 1. An electric signal clock. — Dr. G. GORE, Electro-chemistry. — J. SPRAGUE, The evolution of dynamo machines. — Elementary electricity (XVI). — Skeleton telegrams. — G. KAPP, On mechanical dynamometers. — FR. EXNER, On the electromotive force of a Daniell cell in electrostatic measure and the determination of the ratio between the electro-static and electro-magnetic units. — OL. LODGES, On secondary batteries and the electrical storage of energy. — J. J. FAHIE, A history of electric telegraphy to the year 1837. — WILLOUGHBY SMITH, Volta electric induction.

No. 2. Underground lines in France. — The First Avenue Hotel. — The distribution of electricity by secondary generators. — Dr. GORE, Electro-chemestry (inorganic). — T. SPRAGUE, The evolutions of dynamo-machines (II). — G. KAPP, On mechanical dynamometers. — Submarine mines. — Losses to electrical science. — Sir William Siemens. — Correspondence: Endless chain dynamos. — Johnson and Philipps' steam hauling gear for telegraph cables. — J. J. FAHIE, A history etc. — OL. LODGE, On secondary batteries etc.

***Engineering.** London 1883. 36. Bd.

No. 932. The Vienna electrical exhibition (VI). — Electric lighting notes. — Abstracts of published specifications: 1882. — 5002. Fittings for incandescent electric lamps; M. EVANS, Weymss Bay, Renfrew. — 1883. 1364. Dynamo-electric and electrodynamic machines etc., C. W. SIEMENS, London. — 1370. Mechanism of electric meters etc.; P. JOHN and J. PARSONS, Bristol and M. F. PURCELL, Dublin. — 1371. Commutators for dynamo-electric machines; S. Z. DE FERRANTI and V. S. SZEZEPANOWSKI, London. — 1403. Telephonic apparatus etc.; W. MOSELEY, London. — 1440. Electric safety lamp; J. IMRAY, London (G. Magnin et C. A. Le Royer, Paris). — 1452. Apparatus employed in electric telephony; J. H. JOHNSON, London (J. A. Maloney, Washington). — 1481. Generating electricity;

Digitized by Google

J. A. KENDALL, Middlesbrough. — 2651. Laying electrical conducting wires in the ground and an insulating compound for electrical purposes generally; H. J. ALLISON, London (J. Greives and J. H. Blevo, Paterson, N. J., U. S. A.). — 3302. Telephonic apparatus; W. R. LAKE, London (H. Clay, Philadelphia).

No. 933. Electric lighting on board of the S. S. Tamanlipas. — Sömmering's telegraph. — Volta-electric exhibition. — The Vienna electrical exhibition (VII). — Notes: Connecting secondary batteries. — Abstracts of published specifications: 1883. — 648. Adoption of the incandescent electric lamp to stage and other purposes: W. J. SAWARD and A. KÖRBER, London. — 1383. Mechanism of controlling and registering clocks; H. J. HADDAN, London (A. Lasmoles, Chateauxroux, France). — 1455. Safety electric switch; C. J. WHARTON, London. — 1472. Propelling cars or other vehicles by electricity etc.; P. R. ALLEN, London. — 1475. Voltaic batteries etc.; J. GRAY, Gateshead-on-Tyne. — 1538. Electrical conductors or cables for telephonic purposes; H. H. LAKE, London (C. de Cazenave, Verviers, Belgium). — 1541. Electric batteries etc.; H. H. LAKE, London (Radiguet et fils, Paris). — 1556. Electrical accumulators; H. E. NEWTON, London (D. Monnier, Paris). — 1576. Electromagnetic printing telegraphs; W. P. THOMPSON, Liverpool (H. van Hoevenbergh, Elizabeth, N. J., U. S. A.). — 1618. Electromagnets; A. M. CLARK, London (L. C. A. J. G. L'Arlincourt, Paris). — 1623. Electric arc lamps; F. M. NEWTON, Belfast. — 1640. Apparatus for igniting petroleum, gas or other lamps by electricity; G. W. v. NAWROCKI, Berlin (P. Richter, Potsdam). — 1736. Dynamo electric machines of Pacinotti's sort; M. DEPREZ, Paris. — 1737. Apparatus for transforming electric currents; M. DEPREZ, Paris.

Nature. London 1883. 11. Jahrgang. 29. Bd.

No. 731. On the electrical resistance of the human body.

No. 732. The Vienna international electric exhibition.

***L'Electricité.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 45. Exposition d'électricité à Vienne: Les générateurs d'électricité. — Système nouveau de canalisation pour les câbles souterrains. — L'éclairage électrique de l'Hôtel-de-Ville. — Les machines dynamo-électriques par S. Thompson (VI). — Le blanchiment électrique des tissus. — Sur le phénomène d'induction produit dans l'électromoteur de Griscom. — Nécrologie: Louis Bréguet. — Le réseau télégraphique souterrain.

No. 46. G. CABANELLAS, Le passé et l'avenir du transport de l'énergie. — Visite à l'exposition d'électricité de Vienne 1883 (La lumière électrique). — La lampe Cance. — Le meeting des téléphonistes aux États-Unis d'Amérique. — Le telphérage. — Les risques d'incendie dans les installations de lumière électrique.

***L'Electricien.** Paris 1883. 6. Bd.

No. 63. E. HOSPITALIER, Les lignes souterraines en France. — R. CHAVANNES, De la charactéristique des machines dynamo-électriques excitées en dérivation. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Une nouvelle expérience sur les piles thermo-électriques de Noë, par A. v. WALTENHOFEN. — Appareils magnétiques de M. Mascart. — Essai d'application de l'électrolyse à la métallurgie par M. M. Blast et Miest. — L'électricité et les incendies.

***La Nature.** Paris 1883. 11. Jahrg.

No. 544. Nouveaux postes téléphoniques simplifiés. —

No. 545. Électricité pratique (Construction d'un microphone).

Annales industrielles. Paris 1883. 15. Jahrg.

42. Livr. Conférence internationale pour la protection des câbles sous-marins.

43. Livr. L'aérostat dirigeable électrique. — Le tramway électrique de l'éxposition d'Amsterdam. — Exposition internationale d'électricité de Vienne.

44. Livr. Les progrès récents réalisés dans la construction des lignes télégraphiques et téléphoniques.

Journal de physique. Paris 1883. 2. Bd.

September. CH. CLAVERIER, Électromètre capillaire horizontal.

Annales de chimie et de physique. Paris 1883. Bd. 30.

Octobre. M. CORNU, Rapport sur les machines électrodynamiques appliquées à la transmission du travail mécanique de M. Deprez.

Les Mondes-Cosmos. Paris 1883. Bd. 6.

No. 2. P. TIHON, Lampe électrique à semi-incandescence.

***Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones.** Paris 1883. 2. Jahrg.

No. 58. Compagnie métropolitaine électrique. — Les accumulateurs électriques. — Appareils de réseaux téléphoniques.

No. 59. La lumière électrique en Belgique. — Le téléphone en Angleterre. — Nouvelles d'Amérique.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1883. 6. Jahrg.

No. 6. Le Belgique à l'exposition d'électricité de Vienne. — Rendement des accumulateurs. — Aimantation des rails.

No. 7. Règles génerales pour l'installation des lampes à incandescence.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1883. 10. Bd.

No. 45. L'éclairage intensif par le gaz (I. Gaz et électricité). — Transport électrique de la force motrice.

No. 46. La vérité sur les accumulateurs d'électricité.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1883. 4. Jahrg.

No. 15. A. POPOW, Ueber die vortheilhaftesten Arbeitsbedingungen von Dynamomaschinen. — Elektrische Ausstellung in Wien. — E. HOSPITALIER, Ueber Normal-Galvanometer.

No. 16. A. POPOW, Ueber die vortheilhaftesten u. s. w. E. HOSPITALIER, Ueber Normal-Galvanometer. — GLADSTONE und TRIBE, Die chemischen Erscheinungen in den Accumulatoren. — W. SIEMENS, Die Beleuchtung mit Hülfe der Glühlichtlampen von Siemens & Halske. — Internationaler Verein der Elektriker.

No. 17. Kraftübertragung durch Elektrizität. — Die neuen Apparate der Wiener Ausstellung. — Elektrische Beleuchtung des Theaters in Budapest. — W. SIEMENS, Ueber das elektrische Potenzial der Sonne.

No. 18. Die Ferranti-Maschine. — M. DENNISSIEWSKI, Ein elektrischer Briefkasten. — J. PULUJ, Ueber elektrische Entladungen in Glühlampen. — Die elektrische Ausstellung in Wien. — W. SIEMENS, Die Glühlampen. — LOCHT-LABYE, Das Telephon.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1883. 16. Bd.

No. 364. Annual report of the president of the Western Union Telegraph Company for the year ending Juni 30 1883. — An important decision by the court of appeales.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1883. 116. Bd.

No. 695. An electric signal clock. — Phases of electric vibrations. — Material particles in electric sparks. — Electric shadows.

Berichtigung.

Auf Seite 455 ist in der letzten Zeile der Tabelle anstatt 0,01 zu lesen: 1,01.

Schluſs der Redaktion am 8. Dezember.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

Sachverzeichnifs.

Seite

I. Elektrizitätslehre. Meſsinstrumente und Messungen.

Elektrischer Widerstand von Körpern in fein vertheiltem Zustande 33
Der Energiemesser von Siemens & Halske . . 71
Mittheilungen über die künstliche Hervorrufung von Polarlichterscheinungen durch Prof. Lemström in Helsingfors, von Förster 98
Ueber Widerstandsmessungen mit dem Differenzialgalvanometer. Von Heinrich Discher . . . 116
Ueber die Stärke der Undulationen des elektrischen Stromes. Von A. Perényi 120
Angenäherte photometrische Messungen der Lichtstärken der Sonne, des Mondes, elektrischer und anderer Lichtquellen; von W. Thomson. Von C. Hildebrandt 135
Ueber Widerstandsmessungen mittels des Fernsprechers. Von Rosenthal (Vortrag) . . 146, 147
Ueber die elektrodynamische Wechselwirkung elektrischer Schwingungen. Von A. Oberbeck. . 154
Ueber einige eigenthümliche bei Nordlichtern beobachtete Erscheinungen. Von E. Gerland . . . 174
Dispersions-Photometer 178
Einfluſs von Metallscheiben auf einander bei Näherung 179
Die Torsionsgalvanometer mit Widerstandskasten, von Siemens & Halske. 195
Gedächtnifsregeln für die Stromstärken in der Wheatstone'schen Brücke. Von H. Discher . 198
Einfluſs der Temperatur auf den elektr. Widerstand von Mischungen von Schwefel und Kohlenstoff. 226
Das elektrische Licht in einer Schwefelkohlenstoffatmosphäre. 231
Ueber künstlichen Graphit. Von Aron (Vortrag) 241, 248
Ueber O. v. Guerickes Leistungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre. Von E. Gerland 249, 281
Ueber eine Methode zur Messung der Intensität sehr heller Lichtquellen. Von H. Hammerl . . . 262
Apparat zur Demonstration der Foucault'schen Ströme. Von A. v. Waltenhofen 302
Druck und die Koërzitivkraft des Stahles 309
Neuerungen an Elektrometern von H. St. Maxim 313
Untersuchungen über die Induktion im Pacinotti-Gramme'schen Ring. Von A. Isenbeck . 337, 361
Proportionalgalvanometer von Fl. Jenkin. . . . 348
Proportionalgalvanometer von Ulbricht. 348
Neuerungen an elektrischen Strommessern von Th. A. Edison. 352
Ueber Hughes' Theorie des Magnetismus. Von G. Hoffmann 367

Seite

Induktionswaage von Hughes. 367
Ueber die Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur während gröfserer Gewitter. Von W. v. Bezold. 374
Neuerungen an der Vertheilung und Regulirung elektrischer Ströme von H. St. Maxim 392
Dynamometer von v. Hefner-Alteneck 405
Patent-Tachometer von Buss und Sombart . . 405
Regulirung von dynamoelektrischen Motoren . . . 429
Molekulare Radiation in Glühlampen 431
Neuerungen im Messen von Elektrizitätsmengen. Von J. Hopkinson in London 433
Ueber elektrische Lichtmessungen und über Lichteinheiten. Von v. Hefner-Alteneck (Vortrag) 445
Spiegelapparate von Siemens & Halske. . 446, 448
Historische Sammlungen auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von G. Hoffmann . 471
Elektromagnetische Waage von A. Ed. Becquerel 472
Apparat zur Bestimmung des Leitungswiderstandes im absoluten Maſs von L. Lorenz. 473
Solenoid-Ampère-Meter von Blyth. 476
Magnetisches Messing. 478
Ueber einen elektrisch registrirenden Fluthmesser der Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske. Von F. v. Hefner-Alteneck (Vortrag) 494, 495
Ueber elektrische Messungen der Sonnenwärme. Von O. Frölich. 494
Studie über das Kupfervoltameter. Von Dr. Hammerl 501
Aenderungen des Leitungswiderstandes eines blanken, frei ausgespannten Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes. Von Ludw. Weber 519

II. Erzeugung des elektrischen Stromes.

Maschinen und Lampen in der Münchener Ausstellung. Von E. Dorn 8
Maschine mit Ringanker von Fein 8
Maschine mit Ringanker von Schwerd-Karlsruhe 8
Bürgin-Maschine von Crompton 8
Flachringmaschine von Sigmund Schuckert. . 8, 10
Neumayer'sche Maschine von Einstein-München 9
Maschinen von Edelmann 9
Brush-Maschinen von E. Seligmann. 9
Maschinen von Schäffer. 9
Maschinen von Edison. 9
Siemens' Wechselstrommaschinen von Riedinger. 10
Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren. Von J. H. Gladstone und A. Tribe . . . 13, 379

Digitized by Google

Seite

Die Ferranti-Thomson-Maschine. Von A. Beringer 15, 179
Durhams Regulator für Dampfmaschinen zum elektrischen Lichtbetrieb. Von R. Mittag 16
Resultate der Versuche mit Lichtmaschinen der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung von den Herren Allard, Joubert, Le Blanc, Potier und Tresca. Von E. Richter 26, 127
Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen und Magneten von der European Electric Company in New-York 39
Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen von H. St. Maxim 39, 90
Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben. Von H. Aron (Vortrag). . . . 58, 100
Wechselstrommaschine von M. Maquaire. Von A. Beringer 72
Neuerungen an Ringinduktoren für dynamoelektrische Maschinen von Ch. Dion. 89
Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen von B. H. Sheridan 90
Neuerungen an Sekundärbatterien oder Akkumulatoren für Elektrizität von J. W. Swan 91
Element von Sutton. 100
Element von Kabath 101
Sekundär-Batterie von E. Boettcher 101, 140
Gordons Wechselstrommaschine. Von K. Specht 117
Neuerungen an galvanischen Elementen von J. F. Aymonnet. 139
Anwendung von Akkumulatoren oder thermoelektrischen Batterien in Verbindung mit dem Mikrophon von Fr. van Rysselberghe 140
Elektrizitäts-Akkumulator von H. Müller 140
Sinusinduktor von F. Kohlrausch. 156
Versuchsresultate von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen mit konstanter Klemmenspannung. Von Ernst Richter. . . 161
Gordons Wechselstrommaschine 179
De Kabaths Akkumulator. 179
Ueber die elektromotorische Kraft, den Widerstand und den Nutzeffekt von Ladungssäulen (Akkumulatoren). Von W. Hallwachs 200, 301
Elemente von Otto Schulze 200
Elemente von Tommasi 200
Elemente von Bréguet 200
Lord Elphinstone-Vincent Dynamos von Paterson & Cooper 222
Lumley-Maschine von Paterson & Cooper . . 222
Die Ferranti-Maschine 223
Die Akkumulatoren-Batterien von Faure-Sellon-Volckmar 224
Akkumulator von F. H. Varley 224
Apparate zur Erzeugung von Elektrizität von L. Gaulard und Gibbs 225
Verwerthung der Batterierückstände 226
Neuerungen an Regulatoren für dynamoelektrische Maschinen von H. St. Maxim 232
Elektrischer Motor von Société anonyme des câbles électriques (système Berthoud, Borel & Co.) 233
Dynamos von A. Gérard. 267
Duplex-Wechselstrommaschine von der Duplex Company 268
Magnetoelektrische Maschine von Woolrich. . . 268
Magnetoelektrische Maschine von W. Elmore . . 268
Induktive Stromabzweigung von B. H. Enuma . . 273
Neuerungen an Bunsens Kohle-Zink-Elementen von K. Trorbach. 273
Neuerungen an Akkumulatoren für Elektrizität von S. Cohné 313
Akkumulatoren von de Calo 333
Untersuchungen über die Induktion im Pacinotti-Gramme'schen Ring. Von A. Isenbeck . 337, 361
Zur Berechnung des Nutzeffektes von Akkumulatoren. Von H. Aron 342

Seite

Neuerung an galvanischen Sekundärbatterien von N. de Kabath 352
Dynamomaschinen und Motoren in der Wiener Ausstellung. Von A. Beringer. 387
Dynamomaschine von E. Jünger 388
Zwillingsdampfmaschine von Bolzano & Tedesko 389
Zwillingsmaschine mit Rider-Steuerung von Breitfeld, Danêk & Co.. 389
Maschine mit Corlifs-Hähnen von E. Skoda. . . 389
Compound-Maschine von der Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft. 389
Maschine von Armington 389
Polarisationsbatterien von O. Schulze 393
Dynamomaschinen von Schuckert. 410
Dynamomaschinen von Schwerd 410
Dynamomaschinen von Bürgin 410
Dynamomaschinen von Schäffer. 412
Dynamomaschinen von Schönemann 412
Dynamomaschinen von Edelmann. 412
Dynamomaschinen von Einstein 412
Dynamomaschinen von Edison 414
Die Ladungssäulen (Akkumulatoren). 418
Elemente der Electrical Power Storage Co.. . . 419
Ladungssäulen von Faure-Sellon-Volckmar . 419
Ladungssäulen von Kornblüh 419
Ladungssäulen von Jules Joas Barrier 419
Ladungssäulen von F. Tourville und L. Godeau 419
Ladungssäulen von de Calò. 420
Regulirung von dynamoelektrischen Motoren . . 429
Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen von E. Weston in Newark 433
Die Volta'sche Säule. 472
Die von A. C. Becquerel 1829 angegebene Säule 472
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Grout, Jones und Sennet 478
Neuerungen an Sekundär-Batterien von de Kabath 479
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Pitkin. . 479
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Somzée 479, 480
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Crompton, Fitz-Gerald, Biggs und Beaumont 480
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Lorrain. 480
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Tribe . . 480
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Dr. Böttcher 480
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Caron (Kohlengewebe) 480
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Dr. Aron (Metallodium) 481
Neuerungen an Sekundär-Batterien von Westphal 481
Zur Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen. Von W. Hallwachs 504

III. Die Leiter und Nichtleiter des elektrischen Stromes.

Ueber die zweckmäfsige Anordnung von Erdleitungen. Von R. Ulbricht 18
Woodwards Isolirung elektrischer Leitungen . . 33
Capanemas Isolator 34
Neuerungen in dem zur Isolirung elektr. Leitungen dienenden Material von A. Th. Woodward . . 39
Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterial und Isolatoren von J. A. Fleming. . 91
Neuerungen an isolirten Leitern für Telegraphie und andere Zwecke von W. Smith 139
Langdons Endisolator und Einführungsrohr . . . 181
Ueber die Berechnung von Widerständen körperlicher Leiter. Von A. Oberbeck 216
Neuerung in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten von J. Kernaul 273
Flufskabel von Siemens Brothers & Co. . . . 288
Verbindungsmuffen für Feldkabel von C. J. Pololiet 288
Torpedoschleppkabel von Harvey 291
Die Frage der unterirdischen Leitungen in New-York 310

Digitized by Google

Seite

Herstellung einer biegsamen elektr. Isolirungsmasse von M. Mackay und R. E. Goolden 351
Isolatoren für Telegraphendrähte von J. S. Lewis 351
Mittel gegen das Tönen der Telephonleitungen . . 429
Herstellung der Umhüllung von elektrischen Leitungsdrähten von J. D. Thomas in New-York . 434
Aenderungen des Leitungswiderstandes eines blanken, frei ausgespannten Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes. Von Ludw. Weber 519

IV. Telegraphie.

L. Schwendlers Gegensprecher. Von A. Tobler. 11
Wecker mit Selbstunterbrechung für Ruhestromleitungen. Von O. Canter 18
Neuerungen an Telephonanlagen für Theater von Clément Ader. 38
Neuerung an Schallübertragern für Telephone und Sprachtelegraphen von R. M. Lockwood und S. H. Bartlett 38
Der sechsfache Buchstabendrucker von E. Baudot. Von J. N. Teufelhart. 73
Die Militärtelegraphen im amerikanischen Bürgerkriege von R. v. F-T. 79
Thompsons Telephon. 86
Fliegende Fernsprechstelle 87
Gefährdung des Telegraphenkabels im Memeler Tief durch Grundeis von Massmann. 99
Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel im Gefechtsschiefsen. Von v. Laffert 125
Labordes mehrfacher Telegraph. 138
Anwendung von Akkumulatoren oder thermoelektrischen Batterien in Verbindung mit dem Mikrophon von Fr. van Rysselberghe 140
Anschlufs mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt durch eine und dieselbe Leitung. Von C. Elsasser 165
Brigths telegraphischer Klopfer. 181
Langdons Endisolator und Einführungsrohr. . . . 181
A. d'Arsonvals Telephon. 182
Dolbears Neuerungen an Telephongebern und Kabeln 182
Dolbears Telephonempfänger ohne Verbindung mit der Leitung 183
Neuerungen an Fernsprechanlagen und an den dazu gehörigen Apparaten von G. L. Anders . . . 185
Gegensprecher für Ruhestrom mit Zwischenamt zum Gegensprechen zwischen verschiedenen Aemtern. Von E. Zetzsche. 208
Gegensprecher von F. Fuchs 208
Der Telegraphenanzapfer von Mc Evoy und Mathieson 224
Der Telegraphenapparat für Militärzwecke von Mc Evoy und Mathieson. 224
Fortschritte der Telegraphie in England im Jahre 1882 227
Telephonische Musikübertragung 230
Ebenwirkender Zugtaster oder Schlüssel mit verstellbarem Fingergriff von A. Knoellinger . . 238
Die Militärtelegraphie in Holland. Von R. v. F-T. 255, 284
Anschlufs mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt mittels einer und derselben Leitung. Von E. Zetzsche 257
Wecker mit Selbstausschlufs 271, 295
Neuerungen an Telephonen von H. H. Eldred . 273
Verbindungsmuffen für das Feldkabel von C. J. Pololiet. 288
Normalfarbschreiber von Siemens & Halske . . 289
F. van Rysselberghes Patente in Bezug auf Telephonbetrieb und Doppelbenutzung der Leitung. Von E. Zetzsche. 291
Mittheilungen über die Berliner Fernsprechanlage. Von Oesterreich. 293, 321
Wecker mit Selbstunterbrechung 295
Fernsprecher von Siemens & Halske 295

Seite

Mikrophonsender von Blake. 296
Mikrophone mit metallischen Elektroden. Von Borns 309
Telephongesetz in Belgien 310
Neuerungen an Pendelmikrophonen von E. Berliner 312
Neuerungen an Fernsprechapparaten und Fernsprechsystemen von J. H. Rogers 312
Die Telegraphen im ägyptischen Kriege. Von Btz. 329
Optische Schreib- und Drucktelegraphen 349
Anordnung von elektrischen Leitern für telegraphische Zwecke von der Firma Siemens Brothers & Co. 351
Isolatoren für Telegraphendrähte von J. S. Lewis 351
Die Fernsprechanlage in Zürich. 384
Moons Influenz-Telephon 392
Optische Telegraphie 392
Magnet-Mikrophon von H. Kaltofen. 393
Neuerung an dem Telephon von J. H. Königslieb 394
Elektrische Signale in Kohlengruben von Bagot . 415
Die Telegraphenapparate in der Wiener Ausstellung. Von K. E. Zetzsche 420
Nadeltelegraph von Henley & Foster. 421
Pantélégraphe électrique de C. Jordery 422
»Telephon-Protector« von R. Wreden 422
Gegensprecher von Brasseur & de Sussex. . . 422
Gegensprecher für Arbeits- und für Ruhestrom von O. Schäffler. 423
Mehrfacher Typendrucker von Baudot 423
Mehrfacher Telegraph von Meyer 424
Telephonie in der Wiener Ausstellung. Von H. Aron 427
Telephon von Golubicky 427
Mikrophon von Ochorowicz 427
Phonophore von Wreden. 428
Telephonischer Rufapparat von Abdank-Abakanowicz 428
Strangways' Telephon 429
Mittel gegen das Tönen der Telephonleitungen. . 429
Telephonanlage unter der Erde. 430
Zur Berechnung der künstlichen Widerstände bei der sich auf die Wheatstone'sche Brücke gründenden Gegensprech-Methode. Von H. Discher 460
A. Lucchesinis Typendrucktelegraph. Von E. Zetzsche 465, 521
Gaufs und Webers Telegraph 490, 525
Vorschlag zur Uebertragung der Rufzeichen und der Gespräche in Fernsprechleitungen. Von Geh. Ober-Reg.-Rath C. Elsasser 505
Die unterirdischen Telegraphen-Anlagen in Frankreich. Von G. Wabner 510
Wheatstones Automat und Schnellschreiber. . . . 522
Der Schnelltranslator (fast repeater). 522
Farbschreiber von Ed. Estienne 522
Polarisirter Doppelschreiber von C. Elsasser . . 522
Heberschreibapparat von Thomson 524
Undulator von S. Lauritzen 524
Neales acoustic dial 524
Einschaltvorrichtung von Krafsny 525
Wippe von M. Kohn 525
Telegraphiren mit Dynamomaschinen 525
Lattigs Schaltung von Telephonen 526

V. Eisenbahnsignalwesen.

Eisenbahn-Zugstelegraph. 34
Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale. Von Ludwig Kohlfürst. 170
Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen. Von W. H. Floyd. 213
Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen von W. H. Preece. 213
Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen von C. V. Walker. 213
Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen von Varley und Martin 213

Digitized by Google

Seite

Ducoussos selbstthätiger Zug-Anzeiger für Eisenbahnzüge 260
Ducousso-Bréguets Stromerzeuger 261
Ueber Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale. Von F. Gattinger 298
Mors' Schienenkontakt 350

VI. Elektrische Uhren.

Hipps elektrische Uhren 87
Wetzers elektrische Uhr 271
Uhr mit funkenlosem Stromunterbrecher von Spellier 271
Zeitballdienst in Greenwich 310
Verminderung der Temperaturstörungen bei Quecksilbertropfen-Kontakten für Uhren 310

VII. Elektrische Kraftübertragung.

Bericht über die Münchener Internationale Elektrische Ausstellung. Von Telegrapheninspektor Christiani (Vortrag) 1
Ueber die Fortentwickelung der elektrischen Eisenbahnen. Von Frischen 1, 2
Lokomotive der elektrischen Bahn in dem Königlich sächsischen Bergwerke Zaukerode von Siemens & Halske 2
Elektrische Eisenbahnen vom Lichterfelder Bahnhofe nach der Kadettenanstalt, von Charlottenburg nach dem Spandauer Bock und in dem Königlich sächsischen Bergwerke Zaukerode von Siemens & Halske 3
Die Kraftübertragung von Marcel Deprez. Von A. Slaby 5
Priorität der elektrischen Kraftübertragung 34
Zur elektrischen Kraftübertragung. Von O. Frölich (Vortrag) 52, 60
Das Verhältnifs zwischen Zugkraft und Stromstärke, die Ströme im Eisenkerne, der Nutzeffekt . . . 60
Illustration der elektrischen Kraftübertragung . . . 67
Elektrische Hochbahn in Paris 138
Ueber den gröfsten Werth des Nutzeffektes und der Nutzarbeit bei der elektrischen Kraftübertragung. Von L. Sohncke 159
Tramwagen durch Elektrizität getrieben 272
Elektrische Eisenbahn in der Schweiz 310
Elektrische Kraftübertragung in der Schweiz . . . 350
Elektrische Eisenbahn in Wien 430
Elektrische Eisenbahn in Paris 431
Elektrische Eisenbahn Mödling-Brühl 431
Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen. Von A. Beringer . . 513
Das elektrische Boot der Electrical Power Storage Co. 526

VIII. Elektrische Beleuchtung.

Maschinen und Lampen in der Münchener Ausstellung. Von E. Dorn 8
Elektrische Lampe von Schuckert 9
Glühlampe von Müller 10
Glühlampe von Cruto 10
Dr. C. William Siemens über elektrische Beleuchtung 31
Elektrische Beleuchtung der Nevsky-Perspektive . . 35
Beleuchtung des Holborn-Viaduktes 35
Elektrische Lampe mit automatischer Regulirung von J. A. Mondos 40
Neuerungen an elektr. Lichtregulatoren von Neumann, Schwarz & Weill und A. Eliachoff 40
Bericht über die elektrische Beleuchtung des Londoner Savoy-Theaters von Unger 53

Seite

Ueber die Anwendung des elektrischen Lichtes auf den Schiffen von Werner Siemens 53
Ergebnisse der elektrischen Beleuchtung des Bahnhofes in Strafsburg i. E. 87
Neuerungen an elektr. Lampen von H. St. Maxim 90
Ueber die Beleuchtung durch Glühlicht. Von Wilhelm Siemens (Vortrag) 107
Elektrischer Lichtbogen im Vakuum 137
Elektrische Beleuchtung in Bibliotheken 138
Ueber den Widerstand des elektrischen Lichtbogens. Von O. Frölich (Vortrag) 150
Elektrische Beleuchtung von Pariser Magazinen . . 171
Kohlen für elektrische Lampen 183
Neuerungen an elektrischen Lampen von L. E.
Elektrische Beleuchtung in Birmingham 184
Das elektrische Licht in Goldaming 184
Elektrisches Licht in Amsterdam 185
Elektrisches Licht in Besançon 185
Schwerd & L. Scharnweber 186
Neuerung in der Herstellungsweise von Kohlenstiften für elektrisches Licht von Mignon und Rouart 186
Swan-Lampe für mikroskopische Untersuchungen . 224
Kohlendocht von F. H. Varley 224
Elektrische Lokomotivbeleuchtung 231
Praktische Höhe für Bogenlampen 231
Elektrische Beleuchtung des »Himalaya« 231
Elektrische Beleuchtung des »Tarawera« . . 231, 272
Elektrische Beleuchtung eines Kriegsschiffes . . . 231
Lampen von A. Gérard 266
Bogenlampen von J. Lea 267
Lampen von Mackenzie 267
Lampen von Ch. Lever 267
Glühlampe von Crookes 268, 313
Duplex-Glühlampe von S. H. Emmens 268
Laternen von Trotter 268
Elektrisches Licht für das englische Parlament . . 272
Elektrische Sterne für Theater-Feen 272
Zur Streitfrage »Gas versus elektrisches Licht« . . 311
Neuerungen an Kohlenbrennern für elektrische Lampen von C. Wetter 313
Ueber die Oekonomie des Glühlichtes von Siemens & Halske. Von Wilhelm Siemens . 331
A-Glühlampe von Edison 332
Glühlampen von Siemens & Halske 332
Ueber die Beleuchtung der Eisenbahnzüge mit Glühlicht. Von S. Dolinar 333
Versuche mit Bogenlicht 350
Das elektrische Licht in der Hygiene-Ausstellung zu Berlin 1883. Von C. Biedermann . . . 372
Bogenlicht und Glühlicht von Siemens & Halske 372
Bogenlicht und Glühlicht von Gebrüder Naglo . 372
Glühlicht von der Deutschen Edison-Gesellschaft . 372
Untersuchungen über den Kraftbedarf der elektr. Glühlichtbeleuchtung nach Edisons System im Residenz-Theater in München. Von M. Schröter 376
Pettenkofers Gutachten über die elektr. Beleuchtung 381
Ueber den Einfluss der künstlichen Beleuchtung auf die Luft in geschlossenen Räumen 382
Die elektrische Beleuchtung auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von S. Dolinar . 390, 474
Neuerungen an der Vertheilung und Regulirung elektrischer Ströme von H. St. Maxim 392
Molekulare Radiation in Glühlampen 431
Lichtmaste für New-York 431
Die elektrische Beleuchtung von Holborn Viadukt 431
Ueber elektrische Lichtmessungen und über Lichteinheiten. Von v. Hefner-Alteneck (Vortrag) 445
Photometer von Rumford 450
Photometer von Foucault 450
Photometer von Bunsen 450
Photometer von Siemens & Halske 452, 453
Sicherheitslampe von H. Pieper 474
Sicherheitslampe von Puluj 474

Digitized by Google

Seite

Lokomotiv- und Schiffslampe von H. Sedlaczek und F. Wikulill 474
Differenziallampe von Lamberg 475
Boston-Lampe der Bernstein-Electric-Light-Manufacturing-Co. 475
Elektrische Glühlichtbeleuchtung 477
Elektrische Beleuchtung bei der Kaiserkrönung in Moskau 477
Die Kosten der elektrischen Glühlichtbeleuchtung . 477
Herstellung von Glühlampen der Hammond Electric Light and Power Supply Company 477

IX. Sonstige technische Anwendungen der Elektrizität.

Elektrisches Boot 35, 350
Browns elektrischer Geschwindigkeitsregulator für Schiffsmaschinen. Von R. Mittag 165
Elektrischer Respirazions-Apparat. Von F. Süfs . 172
Absperren des Dampfzutrittes durch Elektrizität . . 185
Neuerungen an Blitzableitern mit Wetterfahne von D. H. W. Schultz & Sohn 186
Die elektrische Edison-Feder für unzerstörbare Schrift 223
Der Torpedozünder von Mc. Evoy und Mathieson 224
Neuerung in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten von J. Kernaul 273
Torpedo-Schleppkabel von Harvey 291
Elektrische Steuerung von Luftballons 311
Ueber die Beleuchtung der Eisenbahnzüge mit Glühlicht. Von S. Dolinar 333
Elektrische Auslösung der Bremse einer Aufzugsvorrichtung für Theatervorhänge von Pfeiffer und Druckenmüller 351
Elektrische Signale in Kohlengruben von A. C. Bagot 415
Kontrole der Wetterführung in der Grube von A. C. Bagot 416
Das Torpedo-System von Mc. Evoy 416
Lokomotiv- und Schiffslampe von H. Sedlaczek und F. Wikulill 474
Elektrisches Luftschiff 478
Buchanans magnetischer Separator 526

X. Anwendung der Elektrizität für wissenschaftliche Zwecke.

Mittheilungen über die künstliche Hervorrufung von Polarlichterscheinungen durch Prof. Lemström in Helsingfors, von Förster 98
Die Untersuchungen über Gewitter in Bayern und Württemberg. Von Wilhelm von Bezold . 132
Mc. Evoys elektr. Metallsucher für den Meeresgrund 139
Mittheilungen über die Errichtung einer europäischen Zentralstelle für das astronomische Nachrichtenwesen auf der Sternwarte zu Kiel. Von Unger 147
Swan-Lampe für mikroskopische Untersuchungen . 224
Induktionswaage von Hughes 367
Ueber die Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur während gröfserer Gewitter. Von W. von Bezold 374
Einjährige Erdstrombeobachtungen. Von J. Ludewig 401, 456
Elektromagnetische Waage von A. Ed. Becquerel 472
Apparat zur Bestimmung des Leitungswiderstandes im absoluten Mafs von L. Lorenz 473

XI. Allgemeines. Bibliographie.

Seite

Analogie zwischen elektrischen und Wasserströmen. Von R. Pröll 29
Internationale elektr. Ausstellung in Wien. 33, 86, 137, 177, 177, 226, 269, 269, 269, 307, 308, 348
Elektrotechnischer Verein in Wien . . . 33, 137, 348
Preisausschreiben 33, 86, 226, 348
Telephon in Schottland 34
Die höchste elektrische Lampe 35
Edison Company 36
Katechismus der Elektrotechnik von Th. Schwartze 41
Einführung in die Theorie der isogonalen Verwandtschaften und der konformen Abbildungen, verbunden mit Anwendungen auf mathematische Physik von G. Holzmüller 41
Die Gesellschaften für elektrisches Licht in England von R. Mittag 86
Elektrizitäts-Ausstellung in Königsberg i. Pr. 86, 177, 217
Vorlesungen über Elektrotechnik an der technischen Hochschule zu Berlin 86
Volta-Preis für 1887 86
Kabel Paris—Marseille 86
Telephon in Oesterreich-Ungarn 87
Gefährdung des Telegraphenkabels im Memeler Tief durch Grundeis von Mafsmann 99
Telephon in Frankreich 138
Telephon in Italien 138, 430
Telephon in Amerika 138
Mittheilung über die Einrichtung von Lehrstühlen für Elektrotechnik von C. Elsasser 146
Einige Parallelen zwischen elektrischen und hydraulischen Erscheinungen. Von Borns . . . 175, 252
Staatliche Vorschriften in Betreff elektr. Anlagen 178
Betriebskosten und Ertrag der englischen Telegraphen 180
Telegraphen in China 180
Geschichtliche Notizen bezüglich der Erfindung des elektrischen Lichtbogens und des Telephons 183
Die elektrische Ausstellung im Aquarium zu London. Von Borns 221
Western Union Telegraph Company 228
Telephon in Amerika 228
Der Telephonverkehr in Japan 228
Kostenanschlag für elektr. Beleuchtung von Sheffield 230
Elektrische Lokomotivbeleuchtung 231
Kosten der besonderen Einrichtungen für Gas- oder elektrische Beleuchtung eines Landsitzes . . . 232
Ueber die in dem Jahre 1882 angemeldeten elektrischen Patentgesuche. Von Neesen (Vortrag) . 242
Die elektrische Ausstellung im Crystal Palace, London. Von Borns 265
Telephon in London 269
Ausbreitung des Telephons 270
Englands Electric Lighting Act. Von Borns . . 299
Die kommende elektrische Ausstellung in Wien. Von J. Kareis 303
Rede Dr. Wüllners bei Uebernahme des Rektorats der Technischen Hochschule zu Aachen 304
Die Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Darmstadt 308
Fernsprechverbindung Berlin—Potsdam 310
Auf- und Abgabe der Telegramme durch Telephon 310
Telephon in Zürich 310
Telephongesetz in Belgien 310
Die Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von H. Discher . 345
Elektrische Ausstellung in Philadelphia . . . 348, 428
Vorlesungen über Elektrotechnik am Polytechnikum in Dresden 348
Die Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Wien 348
Elektrotechnischer Verein in Paris 348
Telegraphie nach Senegal 349

Digitized by Google

	Seite
Das Telephon in Brasilien	350
Das Telephon in Mexiko	350
Das elektrische Licht in der Hygiene-Ausstellung zu Berlin 1883. Von C. Biedermann	372
Pettenkofers Gutachten über die elektrische Beleuchtung	381
Ueber den Einfluss der künstlichen Beleuchtung auf die Luft in geschlossenen Räumen	382
Der Telephonprozefs in England und in Amerika. Von Borns	386
Die Elektrotechnik an der Universität Lüttich	392
Die elektrotechnischen Versuche auf der Elektrizitäts-Ausstellung in München. Von E. Dorn	404
Mittel gegen das Tönen der Telephonleitungen	429
Historische Sammlungen auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Von G. Hoffmann	471
Entwickelung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet	476
Elektrisches Luftschiff	478
Die Elektrotechnik am Polytechnikum in Zürich	525

Namensverzeichnifs.

	Seite
Abdank-Abakanowicz, Telephonischer Rufapparat	428
Ader, Neuerungen an Telephonanlagen für Theater	38
Anders, G. L., Neuerungen an Fernsprechanlagen und an den dazu gehörigen Apparaten	185
Armington, Maschine	389
Aron, H., Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben (Vortrag)	58, 100
— Ueber künstlichen Graphit (Vortrag)	241, 248
— Zur Berechnung des Nutzeffektes von Akkumulatoren	342
— Telephonie in der Wiener Ausstellung	427
— Neuerung an Sekundär-Batterien (Metallodium)	481
d'Arsonval, A., Telephon	182
Aymonnet, J. F., Neuerungen an galv. Elementen	139
Ayrton, W. E., und **Perry**, J., Dispersions-Photometer	178
Bagot, A. C., Elektrische Signale in Kohlengruben	415
— Kontrole der Wetterführung in der Grube	416
Barrier, Jules Joas, Ladungssäulen	419
Bartlett, S. H., siehe **Lockwood**	38
Baudot, Mehrfacher Typendrucker	73, 423
Beaumont, siehe **Crompton**	480
Becquerel, A. Ed., Elektromagnetische Waage	472
Becquerel, A. C., Säule	472
Beringer, A., Die Ferranti-Thomson-Maschine	15
— Wechselstrommaschine von M. Maquaire	72
— Dynamomaschinen und Motoren in der Wiener Ausstellung	387
— Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Uebertragungssystemen	513
Berliner, E., Neuerungen an Pendelmikrophonen	312
Bernstein-Electric-Light-Manufacturing-Co., Boston-Lampe	475
Bezold, von, Wilhelm, Die Untersuchungen über Gewitter in Bayern und Württemberg	132
— Ueber die Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur während gröfserer Gewitter	374
Biedermann, C., Das elektrische Licht in der Hygiene-Ausstellung zu Berlin 1883	372
Biggs, siehe **Crompton**	480
Blake, Mikrophonsender	296
Blyth, Solenoid-Ampère-Meter	476
Böttcher, E., Sekundär-Batterie	101, 140, 480
Bolzano, Tedesko & Co., Zwillingsdampfmaschine	389
Borns, Einige Parallelen zwischen elektrischen und hydraulischen Erscheinungen	175, 252
— Die elektrische Ausstellung im Aquarium zu London und im Crystal Palace zu London	265, 221
— Englands Electric Lighting Act	299
— Mikrophone mit metallischen Elektroden	309
— Der Telephonprozefs in England und in Amerika	386
Brasseur und de Sussex, Gegensprecher	422
Bréguet, Elemente	200
Breitfeld, Danêk & Co., Zwillingsmaschine mit Rider-Steuerung	389
Bright, Ch., Telegraphischer Klopfer	181
Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft, Compound-Maschine	389
Buchanan, Magnetischer Separator	526
Bürgin, Dynamomaschine	410
Bunsen, Photometer	450
Buss und Sombart, Patent-Tachometer	405
Calò, de, Ladungssäulen (Akkumulatoren)	333, 420
Canter, O., Wecker mit Selbstunterbrechung für Ruhestromleitungen	18
Capanema, Isolator	34
Caron, Neuerungen an Sekundär-Batterien (Kohlengewebe)	480
Christiani, R., Bericht über die Münchener internationale elektrische Ausstellung. (Vortrag)	1
Cohné, S., Neuerungen an Akkumulatoren	313
Cooper, siehe **Paterson**	222
Crompton, Bürgin-Maschine	8
— **Fitz-Gerald, Biggs und Beaumont**, Neuerungen an Sekundär-Batterien	480
Crookes, W., Glühlampe	268
— Neuerungen in der Herstellung und Verbindung der leuchtenden Bügel in Glühlampen	313
Cruto, Glühlampe	10
Danêk, siehe **Breitfeld**	389
Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektrizität, Glühlicht	372
Dion, Ch., Neuerungen an Ringinduktoren für dynamoelektrische Maschinen	89
Discher, H., Ueber Widerstands-Messungen mit dem Differenzial-Galvanometer	116
— Gedächtnifsregeln für die Stromstärken in der Wheatstone'schen Brücke	198
— Die Eröffnung der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883	345
— Zur Berechnung der künstlichen Widerstände bei der sich auf die Wheatstone'sche Brücke gründenden Gegensprech-Methode	460
Dolbear, Neuerungen an Telephongebern und Kabeln	182
— Telephonempfänger ohne Verbindung mit der Leitung	183
Dolinar, S., Ueber die Beleuchtung der Eisenbahnzüge mit Glühlicht	333
— Die elektrische Beleuchtung auf der Elektrischen Ausstellung in Wien 1883	390, 474
Dorn, E., Maschinen und Lampen	8
— Die elektrotechnischen Versuche auf der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in München	404
Druckenmüller, siehe **Pfeiffer**	351

Digitized by Google

Seite

Ducousso, Gebrüder, Selbstthätiger Zug-Anzeiger für Eisenbahnzüge 260
Ducousso-Bréguet, Stromerzeuger 261
Duplex Company, Duplex-Wechselstrommaschine 268
Edelmann, Kleine Maschinen 9
— Dynamomaschinen 412
Edison, Th. A., Maschinen 9
— Die elektrische Feder für unzerstörbare Schrift 223
— A-Glühlampe 332
— Neuerungen an elektrischen Strommessern . 352
— Dynamomaschinen 414
Einstein, Neumayer'sche Maschine 9
— Dynamomaschine 412
Electrical Power Storage Co., Elemente 419
— Elektrisches Boot 526
Eliachoff, A., siehe **Neumann** 40
Emmens, S. H., Duplex-Glühlampe 268
Eldred, H. H., Neuerungen an Telephonen . . . 273
Elmore, W., Magnetoelektrische Maschinen . . . 268
Elsasser, C., Mittheilung über die Einrichtung von Lehrstühlen für Elektrotechnik 146
— Anschluss mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt durch dieselbe Leitung . . 165
— Vorschlag zur Uebertragung der Rufzeichen und der Gespräche in Fernsprechleitungen . 505
— Polarisirter Doppelschreiber 522
Estienne, Ed., Farbschreiber 522
Enuma, B. H., Induktive Stromabzweigung . . . 273
European Electric Company in New-York, Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen und Magneten für dieselben 39
Faure-Sellon-Volckmar, Akkumulatoren . . 224, 419
Fein, Maschine mit Ringanker 8
Fitz-Gerald, siehe **Crompton** 480
Fleming, J. A., Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterial und Isolatoren 91
Floyd, W. H., Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen 213
Förster, Mittheilungen über die künstliche Hervorrufung von Polarlichterscheinungen durch Prof. Lemström in Helsingfors 98
Foster, siehe **Henley** 421
Foucault, Photometer 450
Frischen, Ueber die Fortentwickelung der elektrischen Eisenbahnen 1, 2
Frölich, O., Zur elektrischen Kraftübertragung (Vortrag) 52, 60
— Das Verhältniss zwischen Zugkraft und Stromstärke, die Ströme im Eisenkerne, der Nutzeffekt. Illustration der elektrischen Kraftübertragung 67
— Der Energiemesser von Siemens & Halske . 71
— Ueber den Widerstand des elektrischen Lichtbogens (Vortrag) 150
— Ueber elektrische Messungen der Sonnenwärme 494
Fuchs, F., Gegensprecher 208
Gattinger, F., Ueber Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale 298
Gaulard, L., und **Gibbs**, Induktoren 225
Gauss & Weber, Telegraph 490, 525
Gérard, A., Lampen 266
— Dynamos 267
Gerland, E., Ueber einige eigenthümliche bei Nordlichtern beobachtete Erscheinungen 174
— Ueber Otto von Guerickes Leistungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre . . . 249, 281
Gibbs, siehe **Gaulard** 225
Gladstone, J. H., und **Tribe**, Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren 13, 379
Godeau, L., siehe **Tourville** 419
Golubicky, Telephon 427
Goolden, R. E., siehe **Mackay** 351
Gordon, Wechselstrommaschine 117
Grout, Jones und Sennet, Sekundär-Batterien . . 478

Seite

Hallwachs, W., Ueber die elektromotorische Kraft, den Widerstand und den Nutzeffekt von Ladungssäulen (Akkumulatoren) 200
— Bemerkung über die Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen 301
— Zur Berechnung des Nutzeffektes von Ladungssäulen 504
Hammerl, H., Ueber eine Methode zur Messung sehr heller Lichtquellen 262
— Studie über das Kupfervoltameter 501
Harvey, Torpedo-Schleppkabel 291
Hefner-Alteneck, von, Dynamometer 405
— Ueber elektrische Lichtmessungen und über Lichteinheiten (Vortrag) 445
— Ueber einen elektrisch registrirenden Fluthmesser der Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske 494, 495
Henley & Foster, Nadeltelegraph 421
Hildebrandt, C., Angenäherte photometrische Messungen der Lichtstärken der Sonne, des Mondes, elektrischer und anderer Lichtquellen von William Thomson 135
Hipp, M., Elektrische Uhren 87
Hoffmann, G., Ueber Hughes' Theorie des Magnetismus 367
— Historische Sammlungen auf der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883 . . 471
Holzmüller, G., Einführung in die Theorie der isogonalen Verwandtschaften und der konformen Abbildungen, verbunden mit Anwendungen auf mathematische Physik 41
Honigmann, M., Dampfmaschine 307
Hopkinson, J., Neuerungen im Messen von Elektrizitätsmengen 433
Hughes, Induktionswaage 367
— Theorie des Magnetismus 367
Jenkin, Fl., Proportionalgalvanometer 348
Jones, siehe **Grout** 478
Jordery, Claude, Pantélégraphe électrique 422
Isenbeck, A., Untersuchungen über die Induktion im Pacinotti-Gramme'schen Ring 337
Jünger, E., Dynamomaschine 388
Kabath, de, N., Akkumulator 101, 179
— Neuerung an Sekundär-Batterien 352, 479
Kaltofen, H., Magnet-Mikrophon 393
Kareis, J., Die kommende elektrische Ausstellung in Wien 303
Kernaul, J., Neuerung in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten 273
Knoellinger, A., Ebenwirkender Zugtaster oder Schlüssel mit verstellbarem Fingergriffe 233
Königslieb, J. H., Neuerung an dem unter No. 15020 geschützten Telephon 394
Kohlfürst, L., Gegenstromschaltung für durchlaufende Liniensignale 170
Kohlrausch, F., Sinusinduktor 156
Kohn, M., Wippe 525
Kornblüh, Ladungssäulen 419
Krassny, Einschaltvorrichtung 525
Laborde, Mehrfacher Telegraph 138
Lamberg, Differenziallampe 475
Langdon, W., Endisolator und Einführungsrohr . 181
Laffert, von, Benutzung des Telephons bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschiefsen . 125
Lattig, J. W., Schaltung von Telephonen 526
Lauritzen, S., Undulator 524
Lea, J., Bogenlampen 267
Lemström, siehe **Förster** 98
Lever, Ch., Lampen 267
Lewis, J. S., Isolatoren für Telegraphendrähte . . 351
Lockwood, R. M., und **Bartlett**, S. H., Neuerung an Schallübertragern für Telephone und Sprechtelegraphen 38
Lorenz, L., Apparat zur Bestimmung des Leitungswiderstandes in absolutem Mafs 473

Digitized by Google

Seite

Lorrain, Neuerungen an Sekundär-Batterien . . . 480
Lucchesini, A., Typendrucktelegraph 478, 521
Ludewig, J., Einjährige Erdstrombeobachtungen 401, 456
Mac Evoy, Elektr. Metallsucher für den Meeresgrund 139
— Das Torpedo-System 416
— und **Mathieson**, Der Torpedozünder 224
— — Der Telegraphenanzapfer 224
— — Telegraphenapparat für Militärzwecke 224
Mackay, M., und **Goolden, R. E.**, Verfahren zur Herstellung einer biegsamen Isolirungsmasse . . 351
Mackenzie, Lampen 267
Madsen, C. L., Ueber Telephonleitungen in grofsen Städten und deren Verbesserung 508
Maron, Gegensprechschaltung 462
Martin, siehe **Varley** 213
Massmann, Ueber die Gefährdung des Telegraphenkabels im Memeler Tief durch Grundeis. . . . 99
Mathieson, siehe **Mac Evoy** 224
Maxim, H. St., Neuerungen an Dynamo-Maschinen 39, 90
— Neuerungen an elektrischen Lampen 99
— Neuerungen an Regulatoren für dynamoelektrische Maschinen 232
— Neuerungen an Elektrometern. 313
— Neuerungen an der Vertheilung und Regulirung elektrischer Ströme 392
Meyer, Mehrfacher Telegraph 424
Mignon und **Rouart**, Neuerung in der Herstellungsweise von Kohlenstiften für elektrisches Licht . 186
Mittag, R., Durhams Regulator für Dampfmaschinen zum elektrischen Lichtbetrieb 16
— Die Gesellschaften für elektr. Licht in England 86
— Browns elektrischer Geschwindigkeitsregulator für Schiffsmaschinen. 165
Mondos, J. A., Elektrische Lampe mit automatischer Regulirung 40
Moon, W., Influenz-Telephon 392
Mors, L., Schienenkontakt 350
Müller, H., Glühlampe 10
— Elektrizitäts-Akkumulator 140
Naglo, Gebrüder, Bogenlicht und Glühlicht . . . 372
Neales, Acoustic dial. 524
Neesen, Fr., Ueber die im Jahre 1882 angemeldeten elektrischen Patentgesuche (Vortrag) 242
Neumann, Schwarz & Weill und **Eliachoff, A.**, Neuerungen an elektrischen Lichtregulatoren . . 40
Oberbeck, A., Ueber die elektrodynamische Wechselwirkung elektrischer Schwingungen 154
— Ueber die Berechnung von Widerständen körperlicher Leiter 216
Ochorowicz, Mikrophon 427
Oesterreich, Mittheilungen über die Berliner Fernsprechanlage 293
Paterson und **Cooper**, Lord Elphinstone-Vincent Dynamos 222
— Lumley Maschine 222
Perényi, A., Ueber die Stärke der Undulationen des elektrischen Stromes 120
Perry, J., siehe **Ayrton** 178
Pfeiffer und **Druckenmüller**, Elektrische Auslösung der Bremse einer Aufzugsvorrichtung für Theatervorhänge 351
Pieper, H., Sicherheitslampe 474
Pitkin, Neuerungen an Sekundär-Batterien. . . . 479
Pololiet, C. J., Verbindungsmuffen für Feldkabel. 288
Preece, W. H., Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen. 213
Pröll, R., Analogie zwischen elektrischen und Wasserströmen 29
Puluj, Sicherheitslampe. 474
Richter, E., Resultate der Versuche mit Lichtmaschinen der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung von Allard, Joubert, Le Blanc, Potier u. Tresca 26, 127
— Versuchsresultate von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen mit konstanter Klemmenspannung 161

Seite

Rogers, J. H., Neuerungen an Fernsprechapparaten und Fernsprechsystemen 312
Rosenthal, Ueber Widerstandsmessungen mittels des Fernsprechers (Vortrag) 146, 147
Rouart, siehe **Mignon** 186
Rumford, Photometer 450
Rysselberghe, van, Fr., Anwendung von Akkumulatoren oder thermoelektrischen Batterien in Verbindung mit dem Mikrophon 140
— Telephonbetriebs-Patente 291
Schäffer, Maschinen 9
— Dynamomaschine 412
Schäffler, O., Gegensprecher für Arbeits- und Ruhestrom 423
Scharnweber, L., siehe **Schwerd** 186
Schönemann, Dynamomaschine 412
Schröter, M., Untersuchungen über den Kraftbedarf der elektr. Glühlichtbeleuchtung nach Edisons System im Königl. Residenz-Theater in München 376
Schuckert, S., Flachringmaschine 8, 10
— Elektrische Lampe 9
— Dynamomaschinen 410
Schulze, Otto, Elemente 200
— Neuerungen an Polarisationsbatterien 393
Schultz, D. H. W., & Sohn, Neuerungen an Blitzableitern mit Wetterfahne 186
Schwartze, Th., Katechismus der Elektrotechnik . 41
Schwarz, siehe **Neumann** 40
Schwerd, L. E., Maschine mit Ringanker 8
— Dynamomaschine 410
— **& Scharnweber, L.**, Neuerungen an elektrischen Lampen. 186
Sedlaczek, H., und **Wikulill, F.**, Lokomotiv- und Schiffslampe 474
Seligmann, E., Brush-Maschinen. 9
Sellon, siehe **Faure** 224, 419
Sennet, siehe **Grout** 478
Sheridan, B. H., Neuerungen an Dynamo-Maschinen 90
Siemens, C., William, Ueber elektrische Beleuchtung 31
Siemens, Werner, Ueber die Anwendung des elektrischen Lichtes auf Schiffen. 53
Siemens, Wilhelm, Ueber die Beleuchtung durch Glühlicht (Vortrag). 107
— Ueber die Oekonomie des Glühlichtes von Siemens & Halske 331
Siemens Brothers & Co., Flufskabel. 288
— Anordnung von elektrischen Leitern 351
Siemens & Halske, Lokomotive der elektrischen Bahn in dem Bergwerke Zaukerode 2
— Elektrische Eisenbahnen vom Lichterfelder Bahnhofe nach der Kadettenanstalt, von Charlottenburg nach dem Spandauer Bock und in dem Bergwerke Zaukerode 3
— Der Energiemesser 71
— Beobachtungen über den scheinbaren Widerstand des Lichtbogens 152
— Die Torsionsgalvanometer mit Widerstandskasten. 195
— Normalfarbschreiber 289
— Fernsprecher mit Hufeisenmagnet 295
— Glühlampen 332
— Bogenlicht und Glühlicht. 372
— Spiegelapparate 446, 448
— Photometer. 452, 453
Skoda, E., Maschine mit Corlifs-Hähnen 389
Slaby, A., Die Kraftübertragung von Marcel Deprez 5
Société anonyme des câbles électriques, Elektrischer Motor. 233
Sohncke, L., Ueber den gröfsten Werth des Nutzeffektes und der Nutzarbeit bei der elektrischen Kraftübertragung 159
Sombart, siehe **Buss**. 405
Somzée, Neuerungen an Sekundär-Batterien . 479, 480
Smith, W., Neuerungen an isolirten Leitern für Telegraphie und andere Zwecke 139

Digitized by Google

Seite

Specht, K., Gordons Wechselstrom-Maschine . . . 117
Spellier, L., Uhr mit funkenlosem Stromunterbrecher 271
Strangways, H., Telephon 429
Süss, F., Elektrischer Respirazions-Apparat . . . 172
Sussex, de, siehe **Brasseur** 422
Sutton, Element 100
Swan, J. W., Neuerungen an Sekundär-Batterien . 91
Swan, Glühlampe für mikroskopische Untersuchungen 224
Tedesko, siehe **Bolzano** 389
Teufelhart, J. N., Der sechsfache Buchstabendrucker von E. Baudot 73
Thomas, J. D., Neuerungen in der Herstellung der Umhüllung von elektrischen Leitungsdrähten . . 434
Thompson, S. P., Telephon 86
Thomson, siehe Hildebrandt 135
— Heberschreibapparat 524
Tobler, A., L. Schwendlers Gegensprecher 11
Tommasi, Elemente 200
Tourville, F., & **Godeau**, L., Ladungssäulen . . . 419
Tribe, A., Neuerungen an Sekundär-Batterien . . 480
— siehe **Gladstone** 13, 379
Trorbach, K., Neuerungen an Bunsens Kohle-Zink-Elementen 273
Trotter, Laternen 268
Ulbricht, R., Ueber die zweckmäfsigste Anordnung von Erdleitungen 18
— Proportionalgalvanometer 348
Unger, Bericht über die elektrische Beleuchtung des Londoner Savoy-Theaters 53
— Mittheilungen über die Errichtung einer europäischen Zentralstelle für das astronomische Nachrichtenwesen auf der Sternwarte zu Kiel 147
Varley, F. H., Kohlendocht 224
— Akkumulator 224
— und **Martin**, Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen 213
Volckmar, siehe **Faure** 224, 419
Volta, Säule 472

Seite

Wabner, G., Die unterirdischen Telegraphen-Anlagen in Frankreich 510
Walker, C. V., Elektrische Signaleinrichtung auf fahrenden Eisenbahnzügen 213
Waltenhofen, von, A., Ueber einen neuen Apparat zur Demonstration der Foucault'schen Ströme . 302
Weber, Ludw., Ueber die Aenderungen, welche der Leitungswiderstand eines blanken, frei ausgespannten Drahtes erfährt beim Durchgang eines starken Stromes 519
Weber, Wilhelm, siehe **Gauss** 490, 525
Weill, siehe **Neumann** 40
Weston, E., Neuerung an Dynamomaschinen . . . 433
Westphal, Neuerung an Sekundär-Batterien . . . 481
Wetter, C., Neuerungen an Kohlenbrennern für elektrische Lampen 313
Wetzer, H., Elektrische Uhr 271
Wheatstone, Automat und Schnellschreiber . . . 522
Wietlisbach, V., von, Fernsprechanlage in Zürich 384
Wikulill, F., siehe **Sedlaczek** 474
Williams, C. W., Eisenbahn-Zugstelegraph . . . 34
Woodward, A. Th., Isolirung elektrischer Leitungen 33
— Neuerungen in dem zur Isolirung elektrischer Leitungen dienenden Material 39
Woolrich, Magnetoelektrische Maschine 268
Wreden, R., Telephon-Protektor 422
— Phonophore 428
Zetzsche, E., Gegensprecher für Ruhestrom mit Zwischenamt zum Gegensprechen zwischen verschiedenen Aemtern 208
— Anschlufs mehrerer Fernsprechstellen an ein Vermittelungsamt mittels einer und derselben Leitung 169, 257
— F. van Rysselberghes Patente in Bezug auf Telephonbetrieb und Doppelbenutzung der Leitung 291
— Die Telegraphenapparate der Wiener Ausstellung 420, 521
— **A. Lucchesinis** Typendruckertelegraph . 465, 521

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

F. A. Hesse Söhne in Heddernheim b. Frankfurt a. M.

Kupferwalz- und Hammerwerk, Drahtzieherei und Nietenfabrik,

Fabrikation von Kupferbändern und
aller Arten von Kupferdrahtseil für Blitzableiter. (116)

Specialität: **Anfertigung von chemisch reinem Kupferdraht für elektrotechnische Zwecke** in möglichst langen Adern mit einer garantirten Leitungsfähigkeit von »57« und höher.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen,

ihre Konstruktion und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung.

Dargestellt von

Dr. H. Schellen,

Direktor des Realgymnasiums zu Köln a. D., Ritter pp.

Mit 433 in den Text eingedruckten Abbildungen.

Dritte, unter Mitwirkung des **Dr. Victor Wietlisbach,** Docenten der Elektrotechnik am eidgenössischen Polytechnikum zu Zürich, bearbeitete und sehr vermehrte Auflage. (224)

Ein starker Band in gr. 8° XVI und 916 Seiten Text. Broschirt in zwei Hälften. Preis 19 Mark.

Den Besitzern der bereits im August d. J. erschienenen ersten Hälfte wird von den betreffenden Buchhandlungen die zweite Hälfte zum Preise von 11 Mark nachgeliefert.

Beide Hälften werden nicht getrennt abgegeben.

M. DuMont-Schauberg'sche Buchhandlung in Köln.

Optisches Institut

von (228)

A. Krüss, Hamburg

fertigt

Photometer

zur Messung der Helligkeit von

Bogen- und Glühlichtlampen.

Preislisten auf portofreie Anforderungen gratis.

Etabl. 1846.

Poröse Thoncylinder

rund od. eckig jed. Gröfse, mit od. ohne glas. Rand, empfiehlt unter Garantie. Zeugnisse u. Preise zu Diensten. (215)

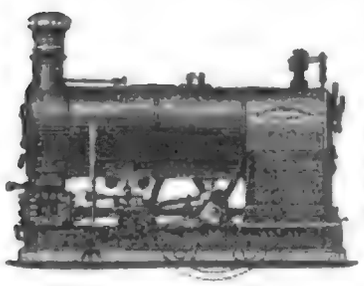
Eugen Hülsmann

sonst **Carl & Gustav Harkort**

Thonwaaren-Fabrik Altenbach b. Wurzen.

COMPOUND-DAMPFMASCHINEN

mit automatischer Expansion, Stationär und Locomobil, von



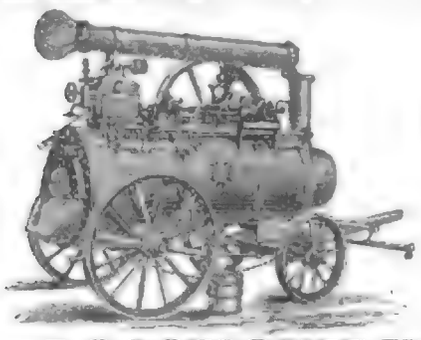
RUSTON, PROCTOR & Co.,

LINCOLN. (204)

Sehr ökonomisch; eignen sich auch besonders zum Betriebe von elektrischen Lichtmaschinen; in Gröfsen 20—200 effektiven Pferdestärken. — Illustrirte Preislisten und nähere Spezifikationen auf Verlangen gratis. — Niederlage bei den Generalvertretern für Deutschland

Glogowski & Sohn,

BERLIN SW., 2 Hallescher Thorplatz.



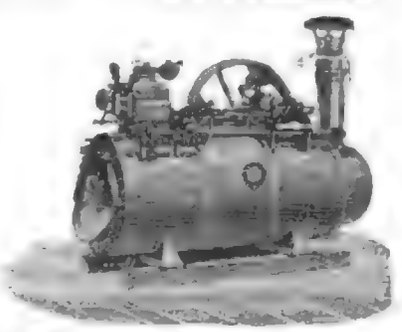
Die

Maschinenfabrik und Kesselschmiede

von

R. Wolf

in Buckau-Magdeburg



baut seit 21 Jahren als Spezialität:

LOCOMOBILEN mit ausziehbaren Röhrenkesseln,

fahrbar und für stationäre Betriebe.

Von 10 Pferdekräften an aufwärts auch mit selbstthätiger

Rider'scher Expansionssteuerung.

Besonders letztere wegen ihres durchaus regelmässigen Ganges zum Betriebe dynamo-elektr. Maschinen geeignet und vielfach für solche Zwecke geliefert. (148)

NB. **Im Königl. Landwirthschaftl. Museum zu Berlin befindet sich eine Lokomobile, von R. Wolf erbaut permanent aufgestellt.**

Vereinigte Gummiwaaren-Fabriken Harburg-Wien

vormals Menier-Lt. & H. Hirtenberger

Hamburg a. d. Elbe.

Fabrikation

Gutta-Percha-Telegraphendrähten,

sowie **Kabeln** zu **Zimmerleitungen,**

und überhaupt alle Artikel aus der vorzüglichen Menier'schen Compound.

Gebrüder Kabitz über 101 Jahre

Berlin Alexandrinenstr. 118

Fabrikation von Gummi-, Guttapercha- und Asbest-Artikeln.

Specialität: Gummi-Schläuche, Gummi-Platten, Gummi-Ringe, Gummi-Tücher, Gummi-Packungen, Asbest-Packungen, Asbest-Schläuche.

Dr. Heller, Nürnberg

Gummi-Waarenfabrik, Asbest-Fabrikate, Gummi-Schläuche, Gummi-Platten, Gummi-Ringe, Gummi-Tücher, Gummi-Packungen, Asbest-Packungen, Asbest-Schläuche.

H. Albert Lanning, Hamburg

Gummi-Waaren-Fabrik

Hannoversche Gummi-Kamm-Compagnie

Actien-Gesellschaft

Hannover

HARTGUMMI

in Stangen, Platten, Röhren und Façonstücken

Isolirmasse, Isolirschläuche, Isolirbänder, Isolirplatten, Isolirringe, Isolirscheiben, Isolirmuffen, Isolirhülsen, Isolirstangen

TELEPHON-ANLAGEN

Stations-Uhrwerke D.R.P.

Station Multi-Wirk.
Haus-Telegraphen
Haus-Telephone
Haus-Sprechstellen
Haus-Blitzableiter

Schnellste und sicherste Verbindung zwischen Chef und Beamten.

Schnellste und sicherste Verbindung zwischen Chef und Beamten.

Schnellste und sicherste Verbindung zwischen Chef und Beamten.

Rue Jean Jaurès 1 Tél. 1-14
Rue Jean Jaurès 2 Tél. 1-15
Rue Jean Jaurès 3 Tél. 1-16

Grands Magasins de Nouveautés

Maison fondée en 1880

Spécialité de Draperies, Lainages, Soieries, Cotonnades, Lingerie, Bonneterie, Articles de Ménage, Tapis, Linoléums, Rideaux, Couvertures, Literie, Articles de Voyage, Parfumerie, Articles de Fumeurs, Papeterie, Jouets, Articles de Sport, Vêtements confectionnés pour Hommes, Dames, Enfants, Chaussures, Modes, Fourrures, Ameublements, Tentures, Tapisserie, Articles de Literie, Meubles, Sièges, Glaces, Tableaux, Articles de Cuisine, Verrerie, Porcelaine, Faïence, Articles de Ménage, Articles de Jardinage, Articles de Pêche, Articles de Chasse, Articles de Camping, Articles de Plage, Articles de Piscine, Articles de Gymnastique, Articles de Natation, Articles de Tennis, Articles de Golf, Articles de Football, Articles de Basketball, Articles de Volleyball, Articles de Handball, Articles de Rugby, Articles de Cricket, Articles de Hockey, Articles de Patinage, Articles de Ski, Articles de Luge, Articles de Bobsleigh, Articles de Skeleton, Articles de Curling, Articles de Biathlon, Articles de Combiné nordique, Articles de Saut à ski, Articles de Fond, Articles de Descente, Articles de Slalom, Articles de Géant, Articles de Super-G, Articles de Combiné alpin, Articles de Patinage artistique, Articles de Danse sur glace, Articles de Couples, Articles de Solo, Articles de Quatre tremplins, Articles de Deux tremplins, Articles de Grand tremplin, Articles de Petit tremplin, Articles de Normal tremplin

Digitized by Google